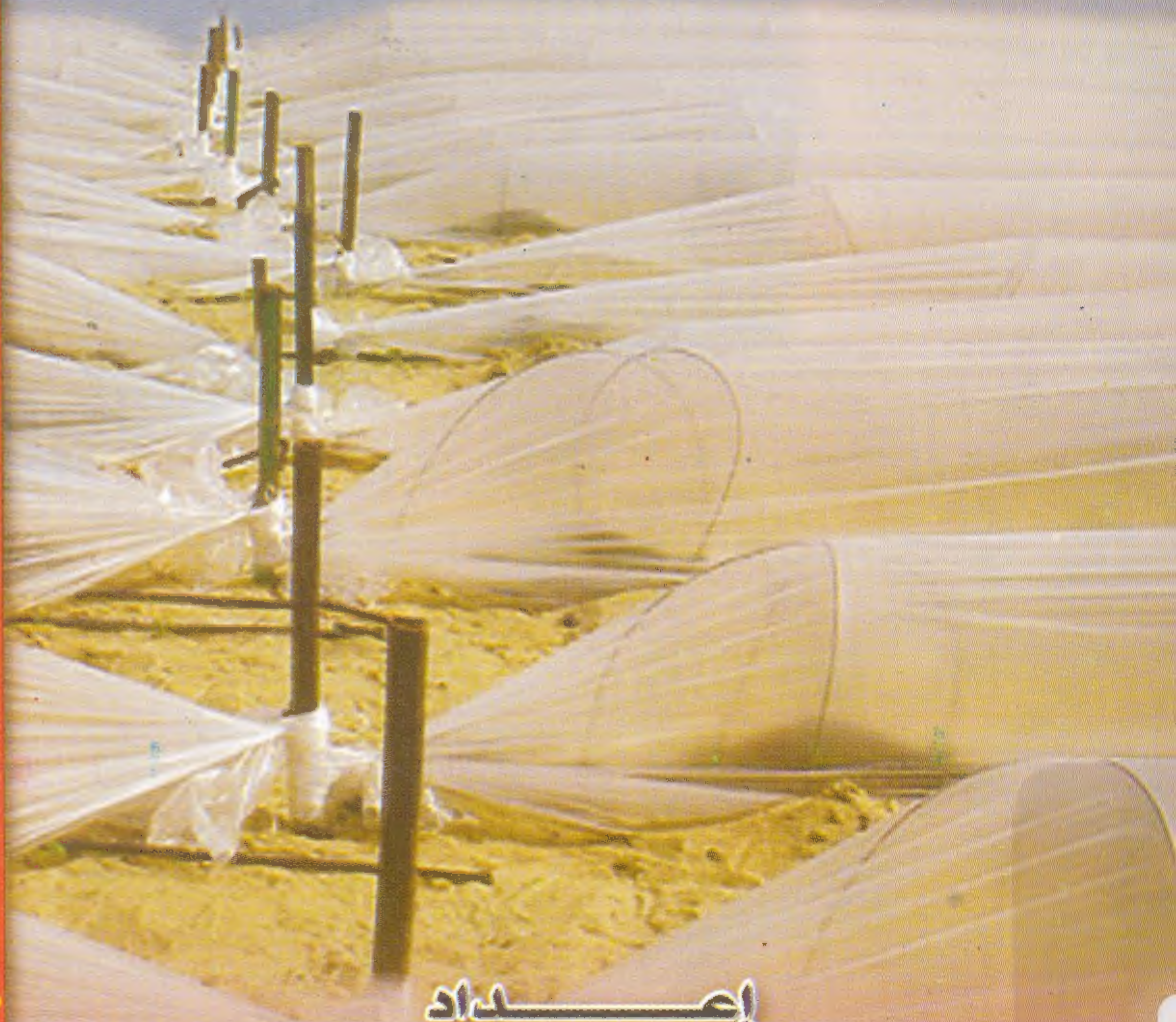
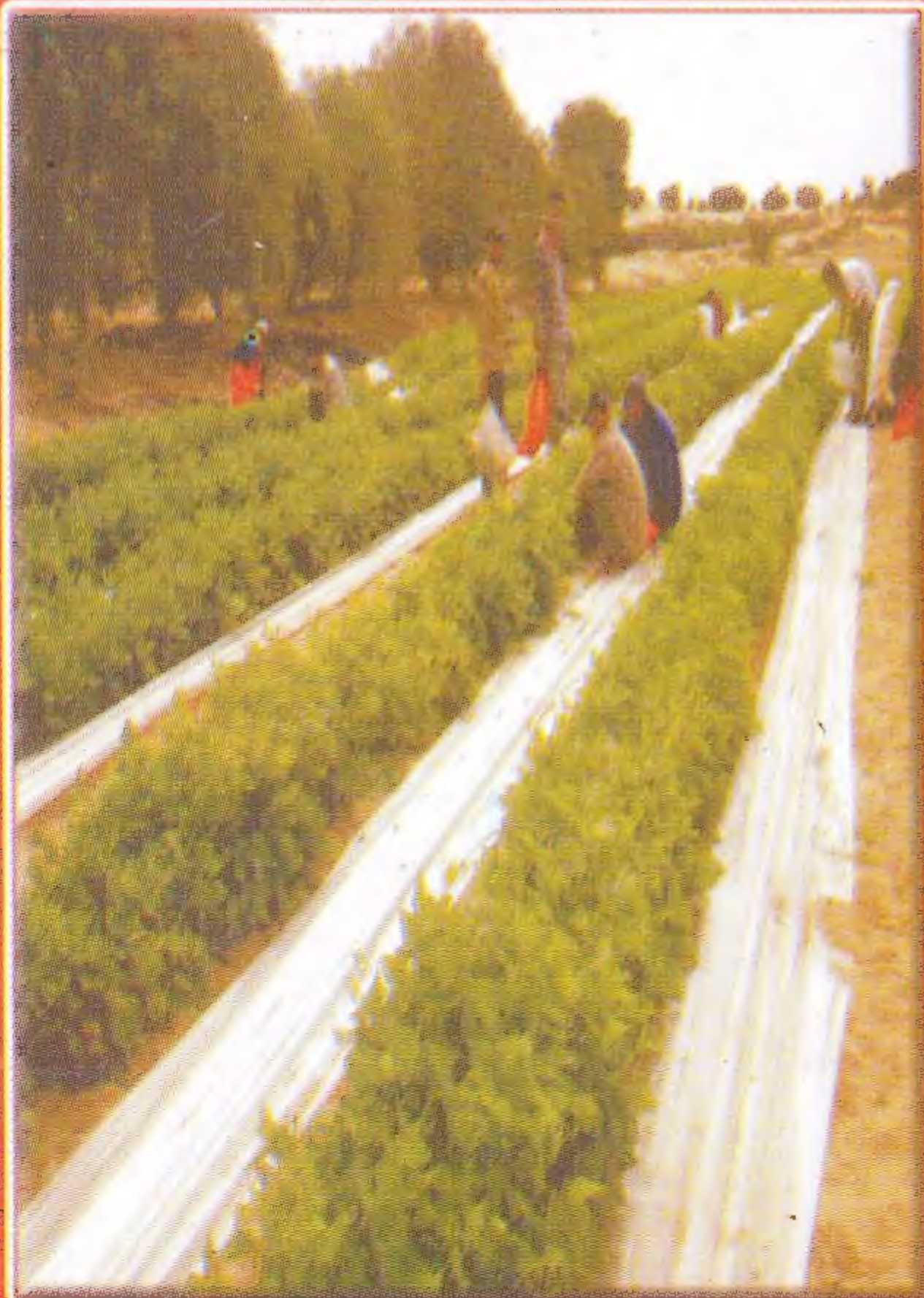
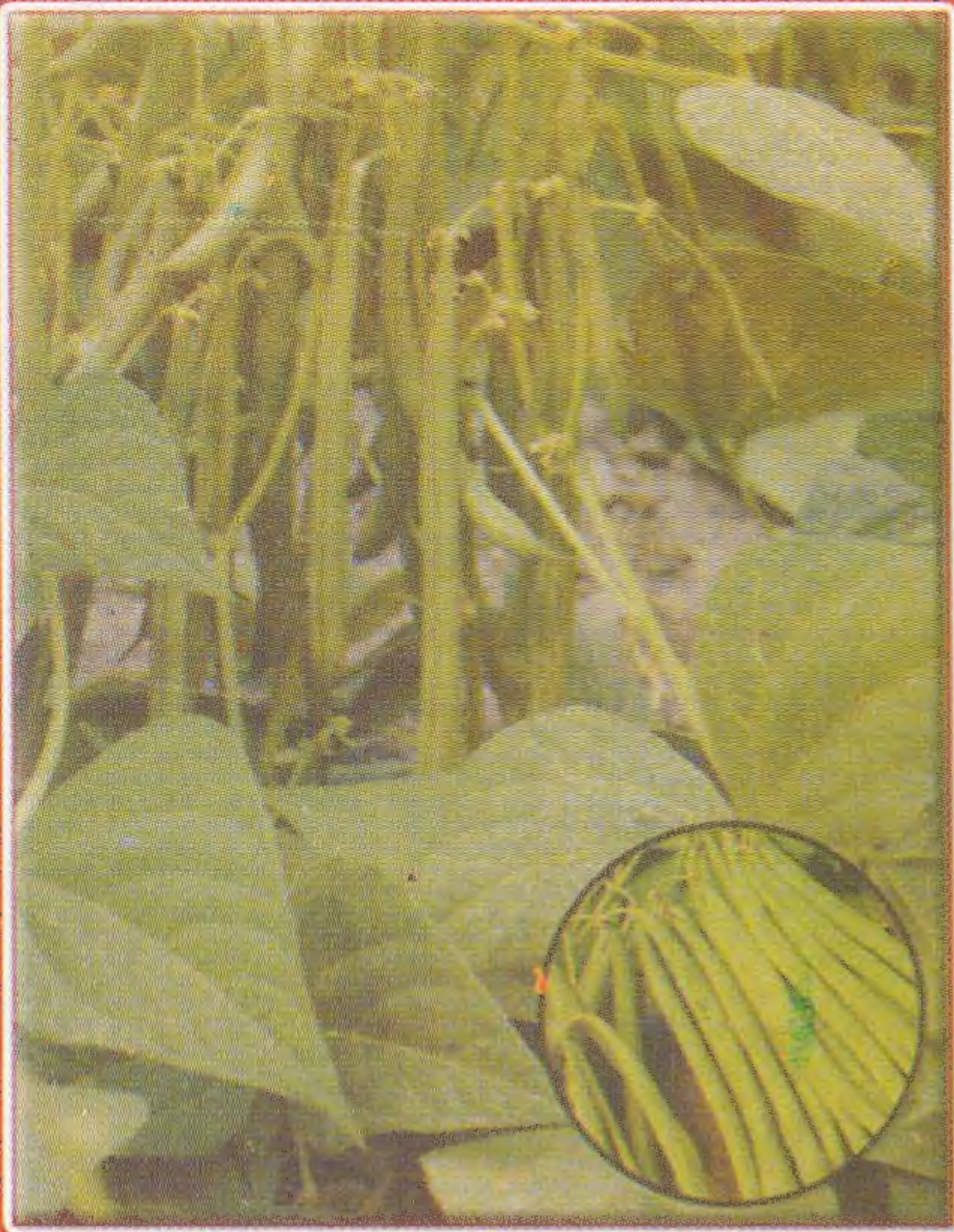




زراعة

الطماطم والفاصوليا

نحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة



إعداد

أ.د. / ميلاد حلمي زكي

معهد بحوث البساتين

أ.د. / عادل محمد التوني

معهد بحوث أمراض النباتات

أ.د. / أحمد محسن طه

معهد بحوث وقاية النباتات

مركز البحوث الزراعية

النشرات الفنية الزراعية

رئيس التحرير:
أ.د./محمد مصطفى الجارحي
نائب رئيس التحرير:
م.ز/ عبد الفتاح عبد الباري

وزارة الزراعة
الإدارة العامة للثقافة الزراعية

مدير التحرير

م.ز. هدى حسن نصر

نائب مدير التحرير

أ. عزة محمد صبحي

تحرير وإعداد فنى

أ. فايزة محمد حسين

فاكس (ت): ٠٢/٣٣٣٧٢٨٩٦

تليفون: ٠٢/٣٣٣٧٣٧٥٣

ونى: agri_admin@tedat.net.eg



زراعة الطماطم والفاصوليا تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة

إعداد

أ. د / ميلاد حلمي زكي
معهد بحوث البساتين

أ. د / عادل محمد التوني
معهد بحوث أمراض النباتات

أ. د / أحمد محسن طه أحمد
معهد بحوث وقاية النباتات
مركز البحوث الزراعية

نشرة فنية رقم (5) لعام ٢٠١٠م

صدرت عن
الإدارة العامة للثقافة الزراعية

الفهرس

الصفحة

٥	..... مقدمة
٦	..... مكونات الأنفاق المنخفضة
٨	..... مميزات الأنفاق المنخفضة
٩	..... الظروف الجوية للمنطقة
١١	..... إعداد التربة للزراعة تحت الأنفاق المنخفضة
١٤	..... إنشاء الأنفاق فوق خطوط الزراعة
١٧	..... زراعة الأنفاق
١٨	..... فرد الغطاء البلاستيك فوق الأقواس
٢٠	..... أهم الملاحظات العملية التي تؤدي إلى نجاح الزراعة تحت الأنفاق
٢١	..... تهوية الأنفاق
٢٣	..... الرعاية اللازمة للأنفاق - أسلوب الري المناسب وجودة ماء الري
٢٤	..... أسلوب التسميد المناسب تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة
٢٦	..... زراعة الطماطم تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة
٣١	..... أصناف الطماطم المناسبة للزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة
٣٥	..... زراعة الطماطم تحت الأنفاق البلاستيكية
٤١	..... نقص العناصر الغذائية في الطماطم
٤٧	..... النضج والحصاد
٤٨	..... بعض المشاكل والصعوبات التي تواجه زراعة وانتاج الطماطم
٤٨	..... أهم الأمراض التي تصيب الطماطم
٦١	..... أهم الحشرات التي تصيب الطماطم
٧١	..... زراعة الفاصوليا تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة
٧٤	..... أصناف الفاصوليا المناسبة للزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة
٧٦	..... إعداد وتجهيز التربة للزراعة - زراعة الفاصوليا تحت الأنفاق البلاستيكية
٧٧	..... عمليات الخدمة للفاصوليا المنزرعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة
٨١	..... نقص العناصر الغذائية في الفاصوليا
٨٥	..... المحصول
٨٦	..... بعض المظاهر الفسيولوجية غير المرغوبة في الفاصوليا
٨٧	..... أهم الأمراض الفطرية على الفاصوليا
٩٤	..... أهم الحشرات التي تصيب الفاصوليا
٩٦	..... المراجع

مقدمة

تعتبر الزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة Low Plastic Tunnels إحدى التقنيات الأقتصادية الهامة والفعالة للزراعات المحمية في جميع أنحاء العالم عامة وفي بلاد البحر المتوسط خاصة لحماية نباتات الخضر التي تحتاج إلى جو دافئ عند زراعتها في فصل الشتاء بدون اللجوء إلى التدفئة الصناعية.

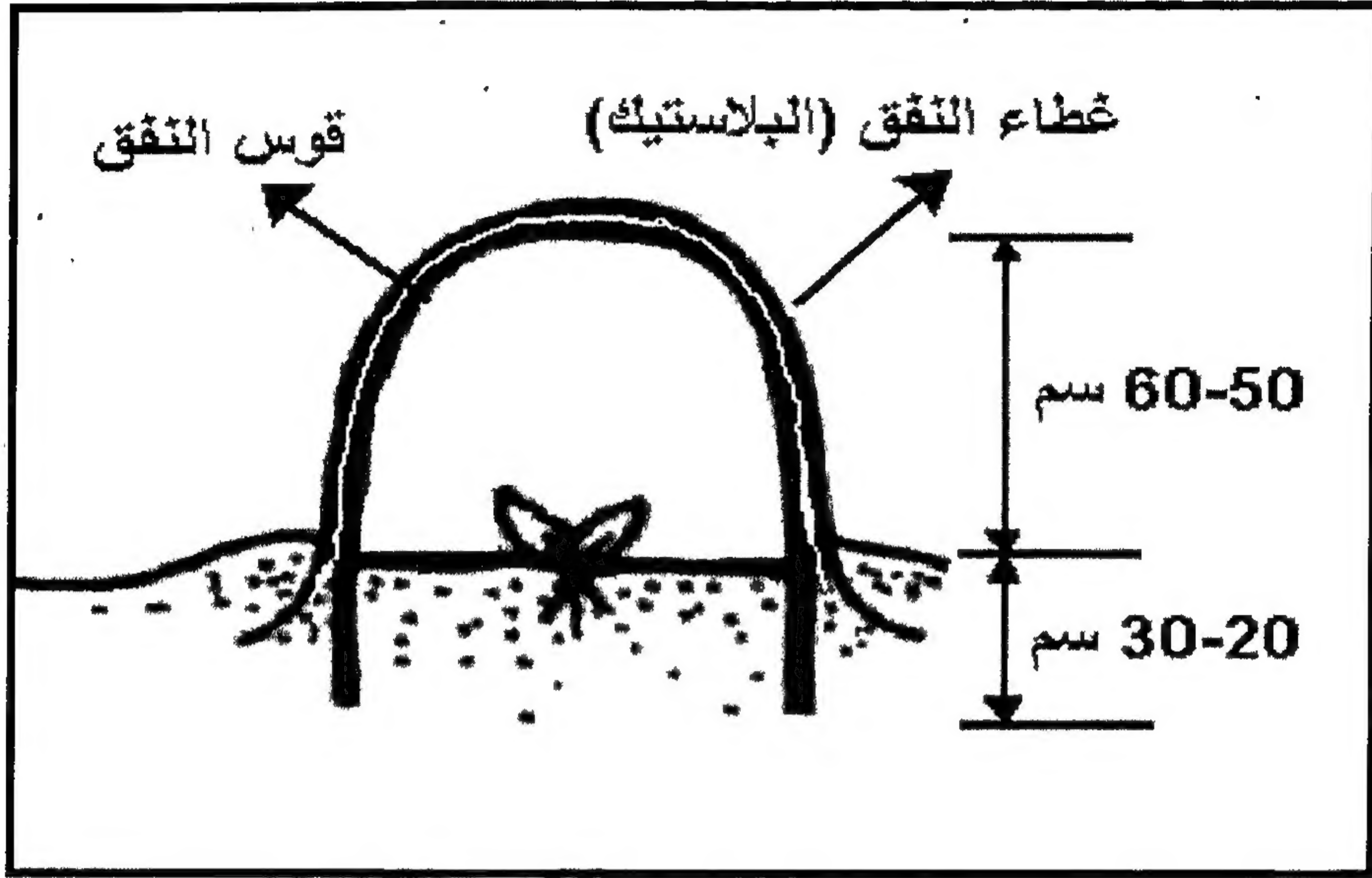
ونشأت فكرة الأنفاق المنخفضة نتيجة للتطور التكنولوجي للجمع بين فكرتي الناقوس الزجاجي Glass ball والتي ظهرت في فرنسا خلال القرن ١٧ والخيمة الحارة Hot Tent أو المراقد الحارة ، وذلك للاستفادة من خواص الأغشية البلاستيكية الشفافة لحماية النباتات من الرياح ودرجات الحرارة المنخفضة . وقد ساعد على انتشار الأنفاق البلاستيكية المنخفضة في بلاد حوض البحر المتوسط تطور أساليب الميكنة الزراعية في إعداد وتجهيز التربة وتوفير آلات غرس وتثبيت أقواس هيكل الأنفاق وفرد البلاستيك فوقها في آن واحد .

وتعتبر اليابان وأمريكا وفرنسا وإيطاليا وأسبانيا واليونان من أكثر الدول التي تستخدم الأنفاق البلاستيكية المنخفضة لزراعة الخضراوات .

وتعتبر الأنفاق البلاستيكية المنخفضة من أهم وسائل الزراعات المحمية الشائعة الاستخدام في مصر لبساطتها وكفاءة تأثيرها في حماية النباتات من درجات الحرارة المنخفضة . وتنتشر زراعة الخضر تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة بمصر على نطاق كبير بمحافظات شمال سيناء والأسماعيلية والبحيرة (وخاصة منطقة النوبارية) والشرقية (وخاصة منطقة الصالحية) والجيزة وفي الأراضى الجديدة ، كما تستخدم على نطاق أضيق في بعض المحافظات الأخرى ، وذلك لإنتاج العديد من الخضروات المبكرة ، وخاصة الطماطم والفاصوليا والكنطلوب وبعض الخضروات الأخرى.

مكونات الأنفاق المنخفضة:

تتكون الأنفاق المنخفضة من مكونين أساسيين هما هيكل النفق وغطاء النفق كما هو موضح بالشكل التالي:



مكونات النفق المنخفض

(أولاً) هيكل النفق:

تتميز الأنفاق المنخفضة المنتشرة حالياً بالشكل المقوس والذي يتركب من عدة أقواس (Hoops) من السلك الصلب المجلفن بسلك ٤ - ٥ ملمترات (سلك ٦ - ٨) وبأطوال تتراوح بين ٢٢٠ - ٢٥٠ سم. ويحتاج الفدان إلى ٣٥٠ - ٤٠٠ كيلو جرام من السلك المجلفن يتم غرسها رأسياً من كلا الطرفين في التربة على صورة أنصاف دوائر لعمق ٢٠ - ٣٠ سم على الجانبين بحيث يكون ارتفاع النفق من المنتصف من ٥٠ - ٦٠ سم من سطح الأرض وعرض المنطقة بين القائمين ٩٠ - ١٠٠ سم.

(ثانياً) غطاء النفق:

تعتبر مرونة المادة المستخدمة كغطاء فوق هيكل الأنفاق هي أساس فكرة الأنفاق المنخفضة، ولذلك تصبح الأغشية البلاستيكية المرنة المصنوعة من البولي إيثيلين الشفاف المنخفض

الكثافة (كثافة ٠,٩٢ جرام / سم^٣) من أكثر الأغشية المستخدمة في مصر وبلاد العالم لتغطية الأنفاق البلاستيكية المنخفضة حيث تتميز بخفة الوزن والمطاطية والمرونة العالية التي تسمح بشد الغشاء على أقواس النفق، كما تتميز بالشفافية العالية التي تؤدي إلى نفاذية الضوء اللازم للتمثيل الضوئي للنباتات بصورة جيدة ، وتتمتع أغشية البولي إيثيلين أيضاً بخواص ميكانيكية ممتازة تجعلها مقاومة للرياح الشديدة .

وقد بدأ ظهور الأغشية البلاستيكية في تغطية الأنفاق البلاستيكية لأول مرة في اليابان عام ١٩٥٠ وتنوعت بعد ذلك أبعاد أغشية البولي إيثيلين التي تغطي الأنفاق من حيث عرض وسمك الغشاء . وفي مصر تستخدم عادة أغشية البولي إيثيلين بسمك ٥٠ - ٨٠ ميكرونًا وعرض من ٢٢٠ - ٢٥٠ سم ويلزم لتغطية الفدان نحو ٣٠٠ - ٣٥٠ كيلو جراماً ونظراً لأن الأغشية البلاستيكية تباع بالوزن على هيئة بكرات تزن من ٣٠ إلى ٧٥ كيلوجراماً للوحدة وليس بحسب الأطوال ، لذلك يلزم حساب الوزن المناسب لتغطية النفق ، والذي يختلف تبعاً لسمك وعرض البلاستيك المستخدم كما هو موضح بالجدول التالي. وعادة ما تختلف كمية البلاستيك اللازمة لتغطية الأنفاق ، للفدان الواحد تبعاً لسمك البلاستيك المستخدم فكلما قل سمك البلاستيك زادت وحدة المساحة المغطاة عند نفس وحدة الوزن، ولا توجد علاقة بين سمك الغشاء ومدى توفير الحماية اللازمة للنباتات ولكن العلاقة تكون بين سمك الغشاء وبين شدة الرياح ، حيث يجب أن يزداد سمك غشاء البلاستيك ، كلما زادت شدة الرياح، كما يتوقف عرض الغشاء على عرض قاعدة النفق وأارتفاعه.

مواصفات أغشية البولي إيثيلين المستخدمة لتغطية الأنفاق البلاستيكية.

السمك	وزن المتر المربع	عدد الأمتار الطولية التي يحتوى عليها كيلو جرام بعرض ٢,٢ متر	عدد الأفدنة التي يغطيها طن واحد من هذا السمك
٥٠ ميكرون	٤٧ جراماً	٩,٦ متر طولي	٣,٦ فدان
٦٠ ميكرون	٥٥ جراماً	٨,٢ متر طولي	٣,٠ فدان
٧٠ ميكرون	٦٥ جراماً	٧,٠ متر طولي	٢,٥ فدان
٨٠ ميكرون	٧٤ جراماً	٦,١ متر طولي	٢,٢٥ فدان

ملاحظة : حد التجاوز المسموح به لسمك الغشاء أثناء التصنيع في حدود + ١٠ %

مميزات الأنفاق المنخفضة :

تتميز الأنفاق البلاستيكية المنخفضة بالعديد من المميزات الهامة كما يلي:

- ١ - خفة وزنها نظراً لبساطة هيكلها .
- ٢ - مرونة التشكيل والتعامل معها.
- ٣ - سهولة الفك والتركيب مما يسمح بسهولة التنقل من مكان لآخر تبعاً للدورة الزراعية والتي تعتبر من العمليات الزراعية الضرورية لتجنب مشاكل أمراض التربة وخاصة الفيوزاريوم والفرتسيليوم والنيوماتودا وبالتالي يمكن الاستغناء عن تعقيم التربة مما يقلل من تكاليف الإنتاج .
- ٤ - تتميز الأقبية المنخفضة المحكمة بقلة فقد الحرارة بداخلها ليلاً ويرجع ذلك نتيجة تكثيف الرطوبة على السطح الداخلى للنفق والتي تعمل على تقليل فقد الحرارة المشعة من التربة ليلاً خارج النفق .
- ٥ - تتميز الأقبية المنخفضة بأنها أكثر مقاومة للرياح والأمطار الغزيرة عند شد غطاء البلاستيك عليها جيداً.
- ٦ - انخفاض تكاليف إنشاء الأنفاق المنخفضة مقارنة بتكاليف إنشاء الصوب .

فوائد الأنفاق البلاستيكية المنخفضة:

- ١ - حماية النباتات من التقلبات الجوية والظروف غير المناسبة مثل نوبات الصقيع ودرجات الحرارة المنخفضة، مما يعمل على توفير المناخ الملائم الذى يساعد على تحسين الإنتاج وجودته .
- ٢ - يعتبر النفق أكثر ملائمة لاستقبال أشعة الشمس طوال النهار وبالتالي تكون درجات الحرارة داخل النفق أكثر ارتفاعاً عن خارجه أثناء النهار وخاصة عند انخفاض درجات الحرارة نهراً في بداية الربيع، مما يسمح بتدفئة النباتات داخل النفق ونموها بصورة أفضل .
- ٣ - التبيكير فى إنتاج العديد من محاصيل الخضر والتي تحتاج إلى جودافى عند زراعتها فى الشتاء بمدة من ٣ - ٤ أسابيع عن النباتات المنزوعة فى الأرض المكشوفة مما يؤدى إلى توفر هذه الخضروات فى فترة ندره المحصول بين العروات ، وخاصة فى أشهر فبراير ومارس وإبريل والتي يصعب الإنتاج فيها بالأرض المكشوفة ، مما يحقق فرص تسويقية كبيرة وخاصة فى مجال التصدير .
- ٤ - العمل على زيادة كفاءة الري بالحفاظ على مستوى الرطوبة المناسبة حول النباتات والحد من بخر الماء من التربة مما يؤدى إلى ترشيد مياه الري بالمقارنة بالأرض المكشوفة.
- ٥ - زيادة المحصول وتحسين نوعية المنتج.

الظروف الجوية للمنطقة:

قبل البدء فى إقامة الأنفاق البلاستيكية المنخفضة يجب على المزارع الإلمام بالظروف الجوية التى تحيط بمنطقة الزراعة وتوقع الظروف غير المناسبة التى سوف تحيط بالأنفاق واتخاذ التدابير اللازمة نحو تقليل الأضرار المحتملة من تلك الظروف الجوية .ومن أهم الظروف المناخية التى تحيط بالأنفاق ما يلى:

(أولاً) درجات الحرارة:

تؤثر درجة حرارة الجو تأثيراً كبيراً ومباشراً على العمليات الحيوية والكيمائية فى أنسجة النباتات، كما تؤثر على قدرة النباتات على امتصاص الماء والعناصر الغذائية المختلفة .وتقع مصر بين درجتى ٢٢ و ٣١ من درجات العرض الشمالية وتتفاوت درجات الحرارة فى المناطق المختلفة بمصر، ولذلك يجب الإلمام بدرجات الحرارة وفترة الصقيع بمنطقة الزراعة تحت الأنفاق المنخفضة .وتختلف الظواهر المناخية فى مصر اختلافاً كبيراً مما يجعل من الصعب وصف مناخ مصر بأنه متجانس، ولهذا قسمت مصر إلى عدة أقسام مناخية فى عدد من المدن المصرية ابتداء من ساحل البحر الأبيض المتوسط حتى أسوان والواحات تبعاً لهذا الاختلاف فى درجات الحرارة كما هو موضح بالجدول التالى ويعتبر شهرى يناير - فبراير من أشد الأشهر برودة فى مصر كما يشاهد الصقيع والجليد فى بعض المناطق والجهات المنخفضة خلال شهر ديسمبر - يناير وهو ضار جداً بالحاصيل الزراعية كما يعتبر شهرى ديسمبر ويناير من أكثر أشهر السنة تساقطاً للأمطار.

تقسيم المدن المختلفة بمصر تبعاً لدرجات الحرارة السائدة

وجه قبلى (ملوى، كوم أمبو، أسوان)		مناطق الدلتا (سخا، المنصورة، الجميزة، بلبيس)		المدن الواقعة على البحر (مرسى مطروح، اسكندرية، بورسعيد)		
درجة الحرارة الكبرى	درجة الحرارة الصغرى	درجة الحرارة الكبرى	درجة الحرارة الصغرى	درجة الحرارة الكبرى	درجة الحرارة الصغرى	
٢٣ - ٢١ م	٩ - ١٣ م (٥ - ٦ م فى ملوى)	١٩ - ٢١ م	٥ - ٩ م	١٧ - ٢٠ م	٨ - ١١ م	فصل الشتاء

ويلاحظ من الجدول السابق الآتى:

- ١ - يتراوح متوسط درجة الحرارة الصغرى فى المدن الواقعة على البحر الأبيض المتوسط (مرسى مطروح والأسكندرية وبورسعيد) فى أشهر ديسمبر ويناير وفبراير بين ٨ - ١١ م° بينما تتراوح متوسط درجة الحرارة العظمى لهذه المدن فى فصل الشتاء من ١٧ - ٢٠ م°
- ٢ - ينخفض متوسط درجة الحرارة الصغرى فى الدلتا (سخا - المنصورة - الجميزة - بلبيس) فى أشهر الشتاء لتصل إلى ٥ - ٩ م° بينما يتراوح متوسط درجة الحرارة العظمى لها من ١٩ - ٢١ م°.
- ٣ - يزداد انخفاض متوسط درجة الحرارة الصغرى فى أشهر الشتاء بالوجه القبلى لتصل درجة الحرارة إلى ٥ - ٦ م° فى ملوى وترتفع هذه الدرجة فى كوم أمبو وأسوان لتصل إلى ٩ - ١٣ م° بينما يتراوح متوسط درجة الحرارة العظمى فى الوجه القبلى من ٢١ - ٢٣ م°

(ثانياً) الرياح:

تضر الرياح بالنباتات وتؤدى إلى جفافها، كما تضر بالغطاء البلاستيكي للأنفاق المنخفضة بما تحدثه من تأثير ميكانيكى، ولهذا فمن المفضل أن يكون اتجاه الأنفاق من القبلى إلى البحرى كما يجب إقامتها فى مواقع محمية من الرياح، وفى المناطق المعرضة كثيراً للرياح أو التى تكون سرعة الرياح بها كبيرة (١٠٠ إلى ١٢٠ كيلومتر فى الساعة) فيلزم اتخاذ بعض التدابير الخاصة عند إقامة الأنفاق المنخفضة مثل إقامة المصدات المؤقتة (كل ٣٠ متراً) والمستديمة مع مراعاة زيادة تثبيت الأنفاق. وتتعرض مصر عموماً للرياح طوال العام والتى يمكن تقسيمها إلى ثلاثة أنواع هى:

١ - الرياح التجارية:

وهى تهب على مصر فى معظم العام واتجاهها من الشمال أو الشمال الشرقى وسرعتها متوسطة وهى تفيد فى تلقيح النباتات.

٢ - رياح الحسوم أو برد العجوز:

وهى رياح شديدة البرودة تؤثر على النباتات تأثيراً ضاراً حيث تؤدى إلى سقوط الأزهار وموت النباتات وتؤخر من إنبات البذور، وتهب هذه الرياح على مصر فى أوائل مارس وتستمر لمدة ٨ أيام.

٣ - رياح الخماسين:

وهى رياح تهب على مصر من الجنوب وتكون محملة بالأتربة وقد ترتفع درجة الحرارة أثناء هبوبها فى بعض الأشهر إلى ٤٥ م°، وتؤثر هذه الرياح على النباتات تأثيراً ضاراً حيث تؤدى إلى سقوط الأزهار والثمار وضمور حبوب اللقاح وظهور ظاهرة بروز الميسم وتمزق الأوراق وزيادة

الإصابة بالأمراض الفطرية، وتهب هذه الرياح على مصر في بضعة أيام خلال ٥ أشهر في العام (فبراير - مارس - أبريل - مايو - يونيو) .

(ثالثاً) الضوء أو إشعاع الشمس :

يعتبر الضوء أحد العوامل الأساسية لنمو النباتات لإمدادها بالطاقة نتيجة عملية التمثيل الضوئي ولهذا يعتبر عدد الايام المشمسة وطول الفترة المضيئة أو المظلمة من العوامل الهامة في منطقة زراعة الأنفاق المنخفضة وفي مصر تشكل نسبة الايام المشمسة على مدار العام ما يزيد عن ٨٥ ٪ من ايام السنه ، وبالتالي لا يشكل الضوء أى عائق لزراعة الأنفاق المنخفضة بها إلا أنه يراعى دائما زراعة النباتات تحت الأنفاق على مسافات مناسبة حتى لا تظلل النباتات على بعضها البعض كما يراعى أيضاً تجنب إقامة الأنفاق فى الأماكن المظلمة.

إعداد التربة للزراعة تحت الأنفاق المنخفضة :

تتطلب الزراعة تحت الأنفاق المنخفضة إعداد التربة بصورة جيدة وخاصة فى الأراضى الصحراوية سواء كانت رملية أو طفلية أو جيرية . وتتلخص خطوات إعداد التربة للزراعة تحت الأنفاق المنخفضة فى الآتى:

١ - يتم إنشاء شبكة الري بالتنقيط الرئيسية للأرض حيث تعتمد الزراعة تحت الأنفاق المنخفضة على نظام الري بالتنقيط بهدف تلافى زيادة الرطوبة داخل النفق والتي تسبب زيادة الإصابة بالأمراض الفطرية . ويتم تجهيز شبكة الري بالتنقيط بحيث تكون المسافة بين الخطوط الداخلية التى ستزرع عليها النباتات من ١,٥٠ - ١,٧٥ متر . وتتكون الخطوط الداخلية من خراطيم الري بالتنقيط بقطر ١٦ - ١٨ ملليمتر وتكون النقاطات على أبعاد ٥٠ سم بين النقاط والآخر ومعدل تصرف النقاط ٢ لتر / ساعة وبحيث لا يزيد طول خرطوم الخط الواحد والذى سوف يمثل طول النفق عن ٣٠ - ٤٠ متراً وذلك حتى يكون ضغط المياه منتظم على جميع النقاطات بحيث تروى جميع النباتات بكميات متساوية من مياه الري.

٢ - بعد إنشاء شبكة الري الأساسية يتم تجميع خراطيم الري بالتنقيط خارج الأرض ، ثم تحرث التربة من ٢ - ٣ حرثة بحيث تكون كل حرثة متعامدة مع الأخرى . ويراعى عدم حرث الأرض وهى جافة أو رطبة ، وذلك حفاظاً على بناء التربة ، كما يجب تغيير عمق الحرث من موسم إلى آخر حتى نتجنب تكوين أية طبقة صماء فى التربة تعيق صرف المياه الزائدة ، مما يترتب عليه سوء تهوية التربة وضعف نمو الجذور ، والنباتات . ويفضل حرث الأرض قبل الزراعة بمدة كافية على أن تترك الأرض لتتعرض للشمس بعد كل حرثة.

٣ - يتم ترحيف وتمشيط الأرض بعد الحرث مباشرة إما آلياً أو يدوياً لتفتت الطبقة السطحية من الأرض لعمق ٥ - ١٠ سم وتنعيمها وكبسها.

٤ - يتم عادة عمل خطوط عميقة بواسطة المحراث الفجاج بعرض ٤٠ سم وبعمق ٢٠ - ٣٠ سم فى أماكن الخطوط الداخلية التى ستزرع عليها النباتات بحيث تكون المسافة بين منتصف الخط ومنتصف الخط الآخر نحو ١,٧٥ متر.

٥ - يتم إضافة الأسمدة العضوية فى باطن هذه الخطوط بارتفاع ٢٠ سم من سطح الخط وعلى عمق لا يقل عن ١٥ - ٢٠ سم من سطح الأرض بحيث لا تكون الإضافة سطحية لمنع احتراق جذور النباتات ، وتختلف نوعيات وكميات الأسمدة العضوية المضافة تبعاً لاختلاف نوع التربة وتكاليف الإنتاج ، وعادة ما يضاف للفدان مخلوط من سماد عضوى قديم جيد التحلل بمعدل ٢٠ - ٣٠ م٣ + سماد دواجن بمعدل ٧ - ١٠ م٣ أو يضاف نحو ١٢ - ١٥ طن كمبوست ، ومن مزايا تجهيز التربة وإضافة الأسمدة العضوية بهذه الطريقة هو توفير المواد العضوية تحت الشتلات والنباتات ، مما يتيح لها بيئة مناسبة لنمو الجذور ، ويفضل أن تتم هذه العملية قبل موعد الزراعة بنحو ٢ - ٣ أسابيع فى حالة عدم تعقيم التربة أو قبل موعد الزراعة بحوالى ١,٥ شهر على الأقل فى حالة تعقيم التربة.

٦ - يتم نثر الأسمدة الكيماوية الأساسية فوق الأسمدة العضوية ويتم تقليبها بحيث تخلط مع بعضها جيداً ، وعادة ما يضاف للفدان نحو ٢٥٠ - ٥٠٠ كيلو جرام فوسفات و ١٠٠ - ١٥٠ كيلو جرام سلفات بوتاسيوم و ٥٠ - ١٠٠ كيلو جرام سلفات نشادر و ٢٠ - ٢٥ كيلو جرام سلفات ماغنسيوم، كما يضاف ١٥٠ كيلو جرام كبريت زراعى لتعديل حموضة التربة القلوية ، مما يحسن الاستفادة من العناصر الغذائية بصورة أفضل ، وتخضع كميات التسميد الكيماوى الأساسى لعمليات تحليل التربة قبل الزراعة لمعرفة كميات العناصر الغذائية فى التربة وإضافة الأسمدة الكيماوية بالمعدلات الملائمة. ويفضل تقليل الأسمدة الكيماوية الأساسية إذا كانت التربة ملحية أو بها نسبة عالية من الكربونات ، حتى لا تزيد نسبة الملوحة فى التربة ، على أن يستعاض عنها بتسميد النباتات بعد الزراعة بدفعات صغيرة ومتكررة .

٧ - يتم الردم فوق الخطوط التى تم وضع الأسمدة بها بارتفاع ١٠ - ١٥ سم من التربة ثم يتم تسوية الأرض.

٨ - يتم فرد خراطيم الري بالتنقيط (قطر ١٦ - ١٨ مم) ، والتى سبق تجميعها خارج الأرض مرة أخرى على سطح التربة مباشرة بدون إقامة مصاطب ، وذلك فى الأرض الرملية

والأراضي الخفيفة الجيدة الصُرف والخالية من الأملاح ، بحيث يوضع خرطوم في منتصف كل خط زراعة وبحيث تكون المسافة بين الخرطوم والآخر حوالي ١,٧٥ متر على أن تثبت هذه الخراطيم على خطوط الزراعة . وقد تقام مصاطب على أماكن خطوط الزراعة بعمل فج بجانب هذه الخطوط من الجانبين باستعمال الجرار ، مما يؤدي إلى ردم هذه الخطوط ، ثم تقام المصاطب يدوياً بعد ذلك بعرض من ٩٠ - ١٥٠ سم برفع التراب من بطن الخط إلى ظهر المصطبة ، ويتم مسح المصاطب بعد ذلك ليكون ظهر المصطبة مستوياً وخالياً من القلاقل والكتل الترابية ، ثم يتم فرد خراطيم الري بالتنقيط على منتصف المصطبة.

٩ - يتم تجربة شبكة الري بالتنقيط بعد ذلك لاختبارها والتأكد من كفاءتها ومن عمل النقاطات بصورة جيدة.

١٠ - يتم فرد بلاستيك اسود على ظهر المصاطب وبطول المصطبة ويحتاج الفدان نحو ١٥ - ٢٠ كيلو جراماً من البلاستيك الأسود بسبك ٣٠ - ٥٠ ميكرونًا وبعرض ٩٠ سم ، وتتم عملية فرد البلاستيك يدوياً بطريقة مبسطة بوضع عصاه متينة وطويلة داخل بكرة البلاستيك ويتم تثبيت هذه العصا من الطرفين عند أول المصطبة بواسطة عاملين بحيث يمسك كل عامل بطرف العصا ويقومون برفعها عن الأرض قليلاً ، ويقوم عامل آخر بسحب البلاستيك وفرده على طول المصطبة على أن يتم قطع شريحة البلاستيك بعد نهاية المصطبة بحوالي ١/٢ متر زيادة من الطرفين . ويراعى عند فرد البلاستيك الأسود أن يتم قطع البلاستيك بموس حاد وليس عن طريق تمزيقه باليد وتجنب شد الغطاء بصورة شديدة بل يترك مرناً لتحمل عمليات التمدد والانكماش . كما يجب تجنب إجراء عملية فرد البلاستيك أثناء اشتداد درجات الحرارة . يردم على أطراف البلاستيك بعد ذلك بالتراب كما يتم دفن جانبي شريحة البلاستيك على جانبي المصطبة لعمق ١٠ - ١٥ سم . يتم عمل فتحات الزراعة في شرائح البلاستيك بطول المصطبة وعلى مسافات الزراعة المطلوبة بحيث تكون هذه الفتحات بعيدة عن خرطوم الري بحوالي ٥ - ١٠ سم وتعمل هذه الفتحات بواسطة عربة من الصفيح يوضع فيها فحم ساخن توضع على أماكن الزراعة المرغوبة فتحدث ثقب في البلاستيك .

١١ - قبل الزراعة بنحو ٣ - ٤ أيام تروى الأرض يومياً عن طريق تشغيل نظام الري بالتنقيط ، بحيث يصل معدل ماء الري حوالي ١٦ لتر ماء / نقاط في الأرض الرملية الصحراوية أو حتى يتشبع خط الزراعة بالرطوبة وذلك بغرض تثبيت التربة وتخمين الأسمدة العضوية وتنشيط الكائنات الحية بها بالإضافة إلى غسيل الأملاح المتواجدة في الأسمدة العضوية وتوفير مهد رطب يساعد على الإنبات السريع للبذور أو النمو الجيد للشتلات.

إنشاء الأنفاق فوق خطوط الزراعة:

عادة ما يفضل إنشاء الأنفاق فوق خطوط الزراعة قبل يوم من موعد الزراعة كالآتي :

١ - تغرس أقواس هيكل النفق فوق خطوط الزراعة، بحيث يكون عمق الغرس من الجانبين في حدود ٢٠ - ٣٠ سم ويكون ارتفاع النفق من المنتصف نحو ٥٠ - ٦٠ سم وتكون المسافة الداخلية بين طرفي السلك (قاعدة النفق) في حدود ١ متر والمسافة بين القوس والأخر حوالي ١ - ١,٥ متر تبعاً لشدة الرياح بالمنطقة حيث تقتارب المسافة بين القوس والأخر في المناطق الشديدة الرياح.

٢ - يتم وضع قوسين من أقواس الهيكل متعامدين على بعضهما في نهايتي النفق بحيث يغرس الأول في التربة منحنيًا إلى الخارج بزاوية ٤٥ درجة ، على أن يغرس القوس الثاني بطريقة متعامدة على القوس الأول ، وهذه الطريقة تسمح بنمو النباتات المزروعة عند نهايات النفق بصورة طبيعية كما تجعل النفق أشد مقاومة للرياح.

٣ - يتم غرس أقواس من أقواس الهيكل تحتوى على شماعات بلاستيكية لاستخدامها عند تهوية النفق لوضع البلاستيك عليها عند فتحة وبحيث يصعب انزلاقه لأسفل مرة أخرى . وتتكون الشماعات من قطعة خرطوم رى قديمة بطول ١٥ سم يتم تثقيبها من المنتصف وإدخالها وتثبيتها في طرف بعض الأقواس على ارتفاع معين يصل من ٣٠ - ٤٠ سم من سطح الأرض وعادة ما يتم وضع قوس به شماعة بين كل ٣ - ٤ أقواس بدون شماعة وبحيث لا يقل عدد الشماعات بالنفق عن ٣ شماعات توضع معاً من جهة واحدة سواء كانت القبليّة أو الشرقيّة .

٤ - يفضل ربط الأقواس ببعضها من أعلى عند منتصف كل قوس بواسطة خيوط بلاستيكية متينة حتى يكون الهيكل وحدة واحدة بالإضافة إلى ضمان فرد الغطاء البلاستيكي فوق الأقواس بصورة جيدة . ويحتاج الفدان إلى ٢٠ - ٢٥ كيلو جراماً من خيوط البولي بروبيلين لربط الأقواس .

٥ - يتم دق وتدين في بدايه ونهايه النفق وذلك لربط طرفي البلاستيك عليهما .

٦ - يتم فرد الغشاء البلاستيكي الشفاف بجانب الأقواس قبل الزراعة بيوم بغرض الاسراع من تغطية النفق بعد الزراعة وخاصة عند الزراعة بالشتلات حتى لا تتعرض الشتلات المزروعة للهواء البارد . وتتم عملية فرد البلاستيك بنفس طريقة فرد البلاستيك الأسود على أن يتم قطع شريحة البلاستيك بعد نهاية المصطبة بحوالي ٥ سم زيادة في نهاية النفق من كل طرف.

٧ - يتم تثبيت وربط طرفي البلاستيك في الاوتاد التي تم تثبيتها في بدايه ونهايه النفق ، وذلك بثني طرف الغطاء على شكل المروحة اليدوية ثم يربط في الوتد بواسطة خيط . وقد يكفي في حالة عدم دق الاوتاد بحفر حفرتين في بداية ونهاية النفق ، بحيث يدفن طرف البلاستيك فيهما ويردم عليه بالتراب جيداً بحيث يكون ثابتاً لحين الانتهاء من الزراعة .



تجهيز خطوط شبكة الري بالتنقيط الرئيسية للأرض



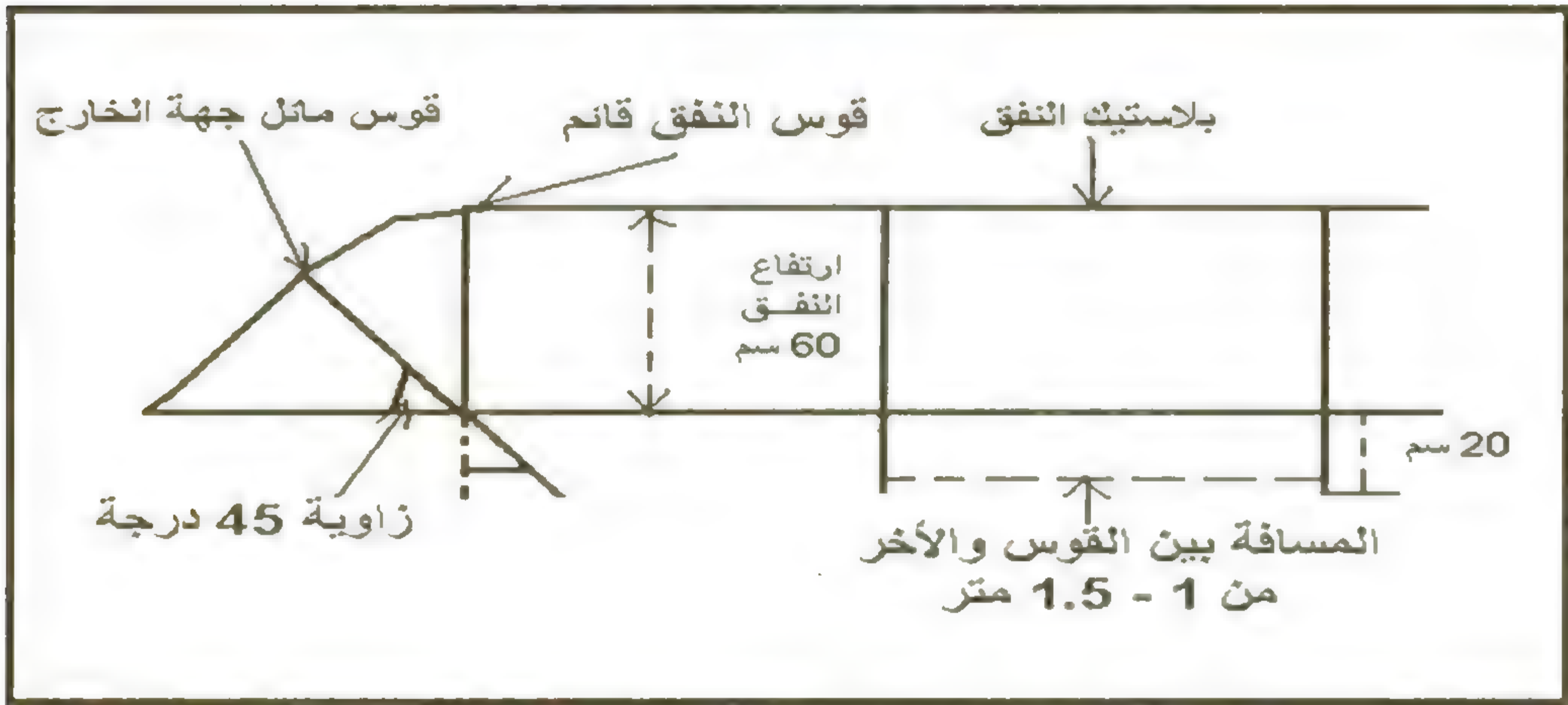
فرد خطوط الري بالتنقيط على سطح التربة وتسليك النقاطات



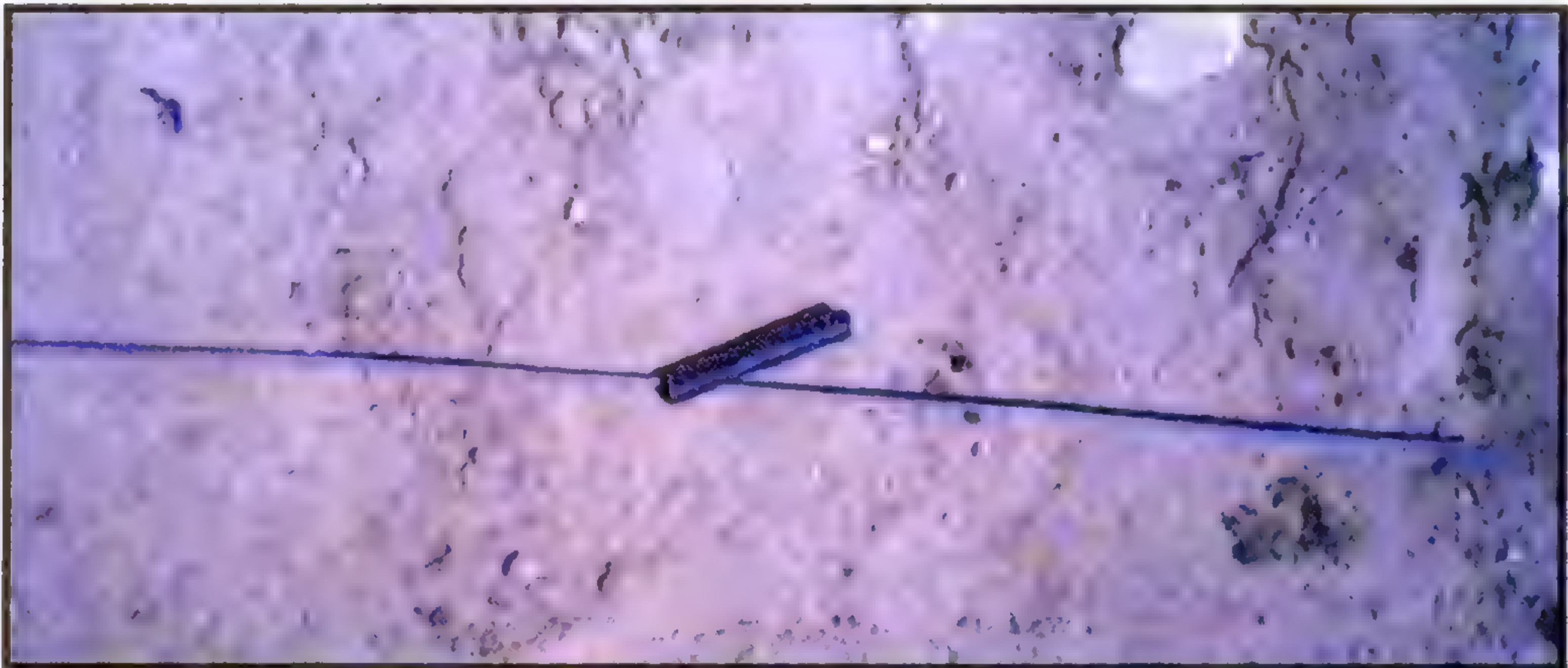
إقامة مصاطب على أماكن خطوط الزراعة



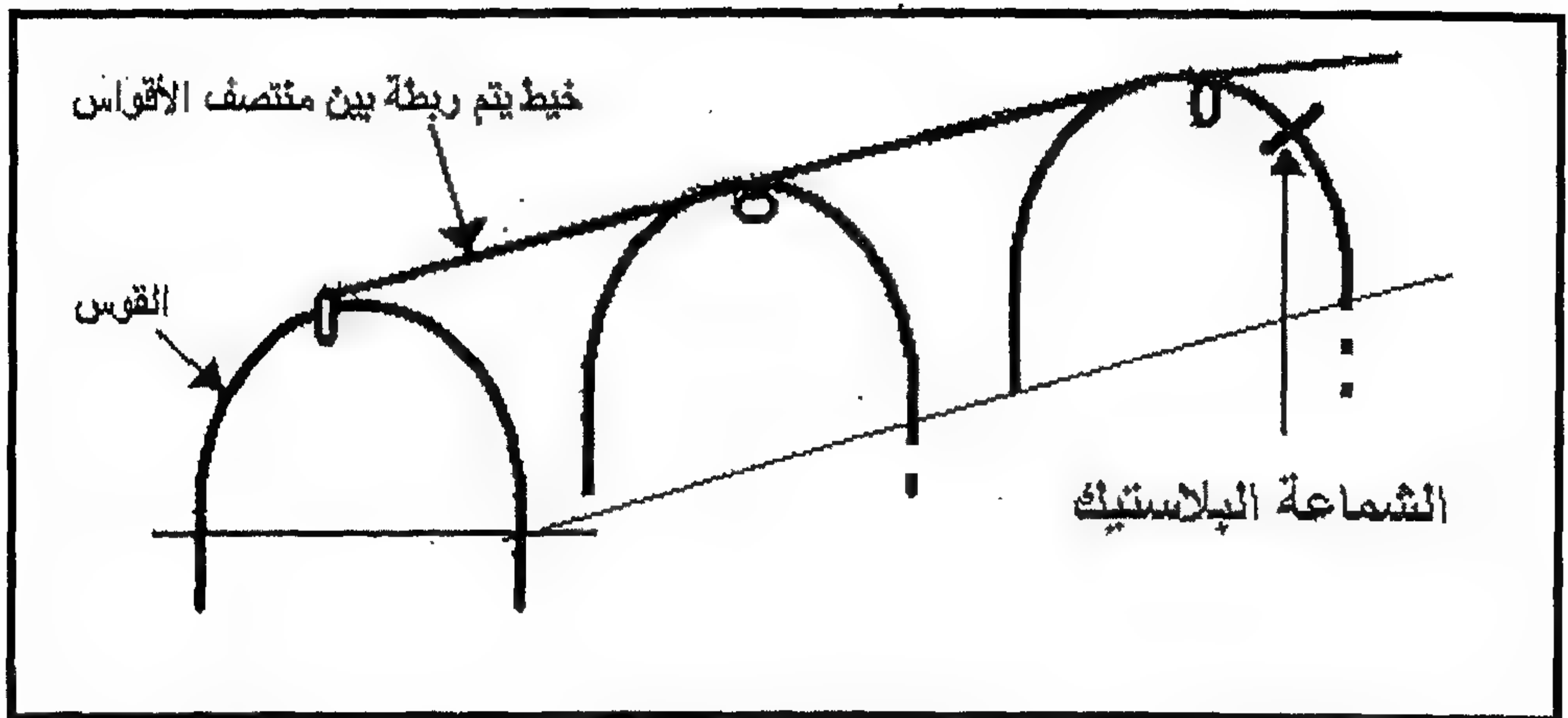
فرد البلاستيك الأسود على ظهر المصاطب



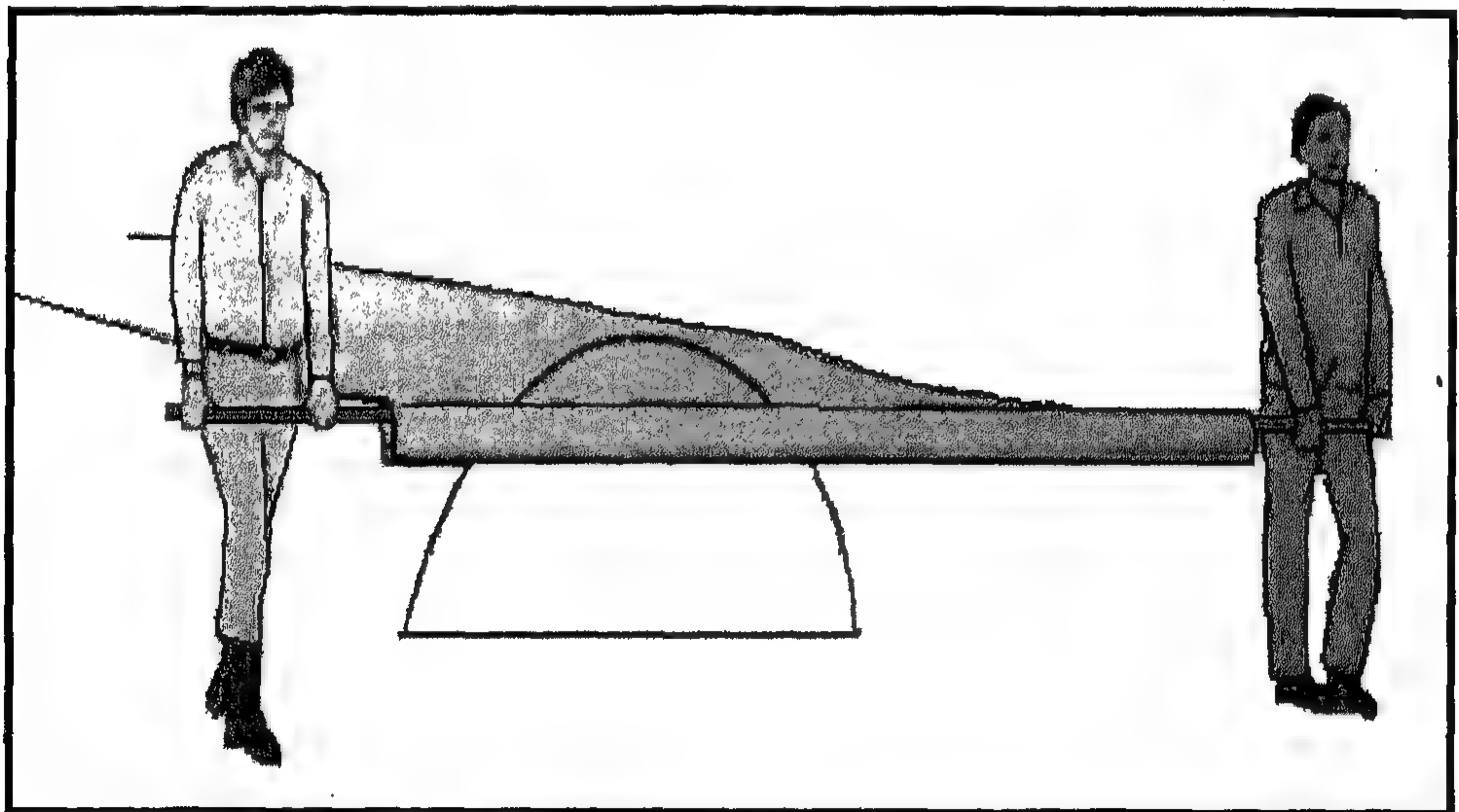
طريقة غرس اقواس الهيكل والمسافة بين القوس والآخر



عمل الشماعات البلاستيكية من قطعة خرطوم رى قديمة بطول ١٥ سم والذي يتم تثقيبها من المنتصف وإدخالها في سلكة القوس.



ربط الأقواس ببعضها من أعلى بخيوط بلاستيكية ووضع أقواس تحتوى على شماعات بلاستيكية



طريقة فرد الغشاء البلاستيكي الشفاف على الأقواس قبل الزراعة

زراعة الأنفاق

قبل الزراعة بحوالى ٣ - ٤ أيام تروى الأرض يومياً حتى تصبح مشبعة بالماء، وذلك للعمل على تخمير الأسمدة العضوية المضافة وتثبيت التربة بالإضافة إلى إمكانية الزراعة فى مهد رطب يساعد على الإنبات السريع للبذور والنمو الجيد للشتلات. وتتم الزراعة تحت الأنفاق بالبذرة مباشرة كما فى الفاصوليا أو بالشتلات كما فى العائلة الباذنجانية مع مراعاة مسافات الزراعة المناسبة واتباع طريقة الزراعة الصحيحة تبعاً لكل محصول كما هو موضح فيما بعد .

فرد الغطاء البلاستيك فوق الأقواس

١ - يتم فرد الغشاء البلاستيكي على الأقواس بعد الزراعة مباشرة لتغطية النفق تغطية كاملة من جميع الجوانب . ويجب ملاحظة عدم شد الغطاء البلاستيك شداً محكماً بل تعطى فرصة لتحمل التمدد والانكماش تبعاً لتغير درجة الحرارة ولتحمل الاستخدام أثناء الموسم ، كما يراعى التأكد من ربط نهايات الأنفاق فى أوتاد أو دفنها فى الأرض كما سبق ويراعى عدم تغطية البلاستيك أثناء اشتداد الحرارة بالنهار حيث يكون الغطاء متمدداً.

٢ - يتم ردم البلاستيك من الجانب الغربى أو الجانب المقابل للرياح السائدة فى المنطقة تردىماً كاملاً بواسطة عمل أخدود على جانبي المصطبة بعمق ١٠ - ١٥ سم ويتم وضع جوانب البلاستيك فيه وردمها جيداً حتى لا تنزله تيارات الهواء الشديدة . أما الجانب الأخر من البلاستيك فيتم ردمه بصورة جيدة على أبعاد حوالى من ٦٠ - ١٠٠ سم ، بحيث يتم تكوين بعض الأتربة ويترك الجزء الباقي بدون ترديم ، وذلك لأجراء عملية التهوية والخدمة للنباتات بعد الزراعة من هذا الجانب . وتوجد بعض الوسائل بدلاً من إجراء عملية الترديم على هذا الجانب لسهولة فتح وقفل الغطاء أثناء عملية الخدمة عن طريق وضع قوالب حجارة أو أكياس مملوءة رمل على مسافات على هذا الجانب ليسهل تنزيلها لفتح هذا الجانب كما يسهل وضعها عند غلق الجانب .



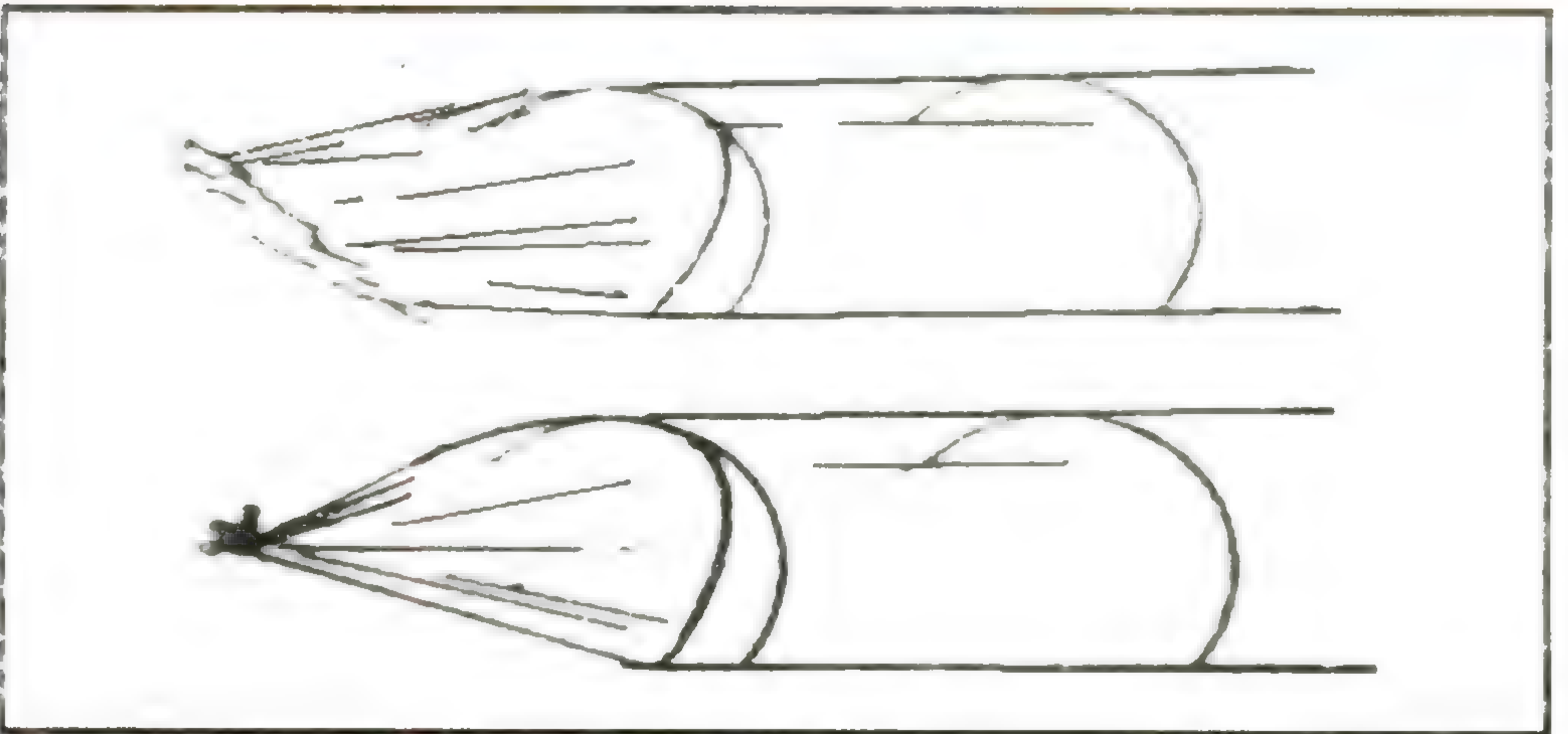
فرد الغشاء البلاستيكي بجانب الأقواس قبل الزراعة بيوم والبدء فى زراعة الأنفاق.



فرد الغشاء البلاستيكي على الأقواس بعد الزرعة ويلاحظ التذريب حول موقع الأنفاق لمواجهة الرياح.



ربط نهايات الأنفاق في أوتاد



دفن نهايات الأنفاق في التربة أو ربطها في أوتاد

أهم الملاحظات العملية التي تؤدي إلى نجاح الزراعة تحت أنفاق؛
هناك بعض النقاط التي تتعلق بالجانب العملي في الأنفاق البلاستيكية المنخفضة
يجب أن توضع في الاعتبار عند إقامة الأنفاق وهي:

١ - تحديد طول النفق :

يفضل أن يكون طول النفق في حدود من ٣٠ - ٤٠ متراً وذلك حتى يكون ضغط المياه منتظم عند جميع النقاطات وبحيث تروى جميع النباتات بكميات متساوية من مياه الري ، مما يؤدي إلى كفاءة عملية الري وعدم زيادة الرطوبة بالنفق، هذا بالإضافة إلى سهولة إجراء عملية تهوية النفق فكلما زاد طول النفق زادت صعوبة فتح وغلق النفق .

٢ - تحديد اتجاه النفق :

يجب أن يكون اتجاه النفق انسيابياً مع اتجاه الريح أو اتجاه سير الهواء وهو شمال - جنوب، كما يفضل أن يكون اتجاه النفق باتجاه ميول الأرض حتى يمكن تصريف المياه الزائدة .

٣ - زيادة تثبيت الغطاء البلاستيكي :

تجرى هذه العملية بعد تغطية النفق وخاصة في المناطق التي تتعرض لرياح شديدة ، وذلك بغرض تدعيم تثبيت الغطاء البلاستيكي وزيادة تحمله لشدة الرياح وسهولة فتح جانب البلاستيك لإجراء عملية التهوية أو عمليات خدمة المحصول دون أن يتطاير البلاستيك. ، وتتم هذه العملية باتباع أحد الطرق الآتية:

الطريقة الأولى :

شد خيوط بلاستيكية متينة (خيوط البولي بروبيولين) فوق البلاستيك من الخارج بحيث تمر متقاطعة بين الأقواس على شكل حلزوني على أن تربط هذه الخيوط عند مستوى الأرض في حلقات حديدية مثبتة في التربة على جانبي، القوس بحيث يتم ربط الخيط في أول حلقة من حلقات السلك ثم تمرر إلى حلقة القوس الذي يليها من الجانب الآخر وهكذا، وهذه الطريقة تؤدي إلى تكتيف وتثبيت هيكل النفق والغشاء البلاستيكي فتمنع تحركه أو طيرانه بفعل الرياح القوية كما تسهل عملية فتح وغلق النفق (عملية التهوية) .

الطريقة الثانية :

تركيب أقواس من السلك الجلفن على الغشاء البلاستيكي للنفق من الخارج بين كل ٣ - ٤ أقواس من أقواس النفق أو على مسافات لا تزيد عن ٦ - ٨ أمتار بين القوس والآخر وبحيث يتم وضع هذا القوس بين قوسين من أقواس النفق . ويطلق عليها أسم النفق ذو القوس المزدوج . والغرض من هذه الطريقة هو تدعيم وتثبيت الغطاء وسهولة وسرعة فتح وغلق النفق (عملية التهوية) برفع الغطاء من أسفل إلى أعلى .



زيادة تثبيت الغطاء البلاستيكي بشد خيوط بلاستيكية فوق البلاستيك من الخارج بحيث تمر متقاطعة بين الأقواس على شكل حلزوني



زيادة تثبيت الغطاء البلاستيكي عن طريق تركيب أقواس من السلك المجلّف على الغشاء البلاستيكي للنفق من الخارج

٤ - تهوية الأنفاق

تعتبر عملية التهوية في الأنفاق المنخفضة من أولى دعائم نجاح الزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية والتي تؤدي إلى الفوائد التالية :

- ١ - زيادة كمية التبادل الغازي داخل النفق وبالتالي المحافظة على نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون داخل النفق .

- ٢ - خفض الرطوبة داخل النفق وبالتالي تقليل معدل الإصابة بالأمراض الفطرية
- ٣ - زيادة التلقيح والعقد بخفض الرطوبة الجوية التي تعلق بحبوب اللقاح وتعيق من انتقالها لمياسم الزهرة .
- ٤ - زيادة شدة الإضاءة للنباتات عن طريق التخلص من قطرات الرطوبة المتكاثفة على الجدار الداخلي للبلاستيك .
- ٥ - خفض درجة الحرارة داخل النفق في الأيام التي ترتفع درجة حرارتها عن المعدل المتوقع

ويلاحظ الآتي عند التهوية:

- ١ - لا تبدأ عملية التهوية (رفع البلاستيك) إلا بعد تمام إنبات البذور (في حالة الزراعة بالبذور مباشرة) أو بعد أسبوع إلى شهر من زراعة الشتلات ، وقد لا تتم التهوية إلا عند بداية التزهير في بعض الظروف مثل انخفاض درجات الحرارة إلا أنه يفضل التهوية في هذه الحالة بفتح نهايات الأنفاق فقط خلال هذه الفترة.
- ٢ - تتم عملية التهوية أثناء ساعات النهار برفع البلاستيك من فوق سطح التربة من الناحية المواجهة للشمس (الجهة الشرقية إذا كان اتجاه الأنفاق بحري قبلي أو الجهة القبلية إذا كان اتجاه الأنفاق شرقي غربي) على شكل فتحات وتثبت على الشماعات، ويراعى قفل الأنفاق مرة ثانية عند الظهر قبل أن تنخفض درجة الحرارة لاختزان كمية أكبر من الحرارة داخل النفق ، وتحت الظروف المصرية يمكن البدء في فتح فتحات التهوية بعد ٢ - ٣ ساعات من شروق الشمس ، وبحيث يتم إغلاقها قبل غروب الشمس بحوال ٣ ساعات لاختزان كمية كبيرة من الحرارة داخل النفق .
- ٣ - يراعى التهوية الجيدة للأنفاق أثناء ساعات النهار في الأيام الساطعة الشمس والتي تكون درجة الحرارة فيها نهراً أعلى من ١٨ م حتى لا تؤثر على نمو النباتات .
- ٤ - لا تتم التهوية في حالة وجود عواصف ترابية أو تيارات هوائية أو غيوم مصحوبة برعد أو برد شديد أو عند هطول أمطار شديدة مصحوبة برياح.
- ٥ - في الأيام التي يسود فيها الجو البارد لا يتم فتح الأنفاق للتهوية ويكتفى بفتح فتحتين (فتحة بسيطة) في كل نفق صباحاً لتجنب زيادة الرطوبة داخل النفق وتعرض النباتات للإصابة بالأمراض الفطرية على أن تتم التهوية بالطريقة المعتادة عند تحسن الأحوال الجوية مرة أخرى.
- ٦ - يراعى أن تتم التهوية تدريجياً بعد الزراعة على فترات قصيرة ثم تطول كلما زاد حجم النمو الخضري حتى نصل إلى أطول فترة ممكنة في الأيام المشمس والدافئة ، كما يراعى زيادة عدد فتحات التهوية كلما كبر حجم النباتات . ويجب دائماً ملاحظة مدى تكثف الرطوبة على البلاستيك من الداخل فإذا لوحظ وجود قطرات مائية مكثفة وقت الظهيرة

وفى تواجد أشعة الشمس يتم زيادة فتحات التهوية عن المعدل المتبع ويكون ذلك بالتدريج يوميا.

٧ - يراعى عدم فتح أو رفع جوانب الأنفاق مرة واحدة بل يتم ذلك تدريجياً.

٨ - يتم رفع الغطاء عن الهيكل طول النهار عندما تبدأ درجة الحرارة في الارتفاع عن ٢٥م ويعاد تغطيته ليلاً.

٩ - يتم رفع الغطاء تماماً من فوق الأنفاق البلاستيكية عند تحسن الأحوال الجوية خلال الفترة المذكورة بالجدول التالى حيث يرتبط رفع الغطاء تماماً من فوق الأنفاق البلاستيكية على درجة الحرارة السائدة فى المنطقة ومدى الاحتياجات الحرارية للمحصول المزروع .

مواعيد رفع الغطاء البلاستيكي تماماً من فوق الأنفاق البلاستيكية

المحصول	ميعاد رفع البلاستيك نهائياً
الطماطم	يرفع الغطاء تماماً اعتباراً من الأسبوع الأخير من فبراير
الفاصوليا	يرفع الغطاء تماماً اعتباراً من منتصف مارس

٥ - الرعاية اللازمة للأنفاق :

يراعى دائماً المرور اليومي على الأنفاق للتأكد من المحافظة على سلامة البلاستيك وإحكام تثبيته وغلط الجوانب ، وفى حالة وجود أي قطع في البلاستيك فلا بد من الإسراع بوضع شريط لاصق من النوعية العريضة على مكان الثقب أو الترقيع بفرخ آخر.

٦ - أسلوب الري المناسب وجودة ماء الري :

يعتبر الري بالتنقيط أحد أنظمة الري الحديثة والتي تستخدم تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة ، والتي تتيح توفير المياه لكل نبات بالكمية المناسبة في المواعيد المناسبة . ويلائم الري بالتنقيط الأراضي الرملية والخفيفة وعند استخدام مياه ذات ملوحة مرتفعة ، ويتميز الري بالتنقيط بالعديد من المميزات الأخرى مثل الاقتصاد فى كميات المياه المستخدمة والأسمدة ، ورفع كفاءة التسميد وتوفير العمالة وتكاليف التشغيل والحد من مشاكل الصرف وانتشار الحشائش وإمكانية إضافة بعض المواد الكيميائية لمقاومة أمراض التربة وزيادة الإنتاج . كما يؤدى الري بالتنقيط إلى تحسين نوعية المحصول بنسب متفاوتة نتيجة القدرة على التحكم في كميات المياه والسماذ ، وتتوقف معدلات الري بالتنقيط عموماً على

الظروف البيئية ونوع التربة والحرارة السائدة ومراحل نمو النباتات المزروعة ، ويجب أن تكون جودة مياه الري المستخدمة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة جيدة ، حيث تتأثر النباتات النامية تحت الأنفاق بدرجة ملوحة ماء الري ، وتعتبر مياه الري جيدة إذا قلت الملوحة بها عن ٧,٥ ملليموز، بينما تعتبر المياه صالحة للزراعة إذا كانت الملوحة بها من ٧,٥ - ١٠,٥ ملليموز ولا تصلح المياه للري عند ارتفاع درجة ملوحتها عن ١,٥ - ٢,٢٥ ملليموز كما يفضل خلو المياه من التركيزات الضارة لعنصر البورون (في حدود اجزاء في المليون) وذلك لحساسية معظم النباتات لزيادة تركيز هذا العنصر، كما يجب أن يكون تركيز أيون البيكربونات والكربونات مناسباً حتى لا تسبب مشاكل القلوية ويفضل تحليل مصدر المياه المستخدمة لمعرفة مكوناتها من حيث تركيز أيونات الكلوريد والصوديوم والكربونات والبيكربونات علاوة على البورون ، وفي حالة وجود هذه الأيونات بتركيزات غير ضارة يجب أن يتم اتباع أساليب الإدارة المناسبة ووضع برامج التسميد المتوائمة مع الملوحة أو نوعية مياه الري ، كما يجب أن يوضع في الاعتبار إضافة احتياجات الغسيل اللازمة . وينصح دائماً بمتابعة تصرف النقاطات وعدم انسدادها مع ضرورة استخدام الفلاتر الخاصة بشبكة الري بالتنقيط لإزالة المواد العالقة بالماء والتي تسبب انسداد النقاطات ، ويجب ملاحظة أنه في حالة إذا كانت المياه مرتفعة في نسبة الكالسيوم يكون هناك احتمال كبير لحدوث مشاكل انسداد الشبكة.

٧ - أسلوب التسميد المناسب تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة

يتم تسميد نباتات الخضر المزروعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة من خلال نظام الري بالتنقيط بالتركيز المناسب تبعاً لمراحل النمو المختلفة للنبات ، وتعتبر هذه الطريقة من أكثر الطرق استخداماً تحت نظم الزراعات المحمية لميزاتها العديدة ومنها انتظام تركيز العناصر الغذائية بمستوى ثابت للنباتات والتوزيع المنتظم والجيد للأسمدة في منطقة الجذور والاستفادة الكاملة من الأسمدة المضافة والتوفير في كمية الأسمدة التي كانت تفقد بالغسيل بعيداً عن منطقة الجذور وتوفير احتياجات النباتات من العناصر الغذائية في مراحل النمو المختلفة مما يؤدي إلى زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته ، ويحتاج التسميد من خلال مياه الري إلى نوعية خاصة من الأسمدة حيث يجب أن تكون كاملة الذوبان في الماء لمنع احتمال انسداد النقاطات. وتختلف الأسمدة في درجة ذوبانها فهناك بعض الأسمدة التي يتخلف عن إذابتها بعض الشوائب أو الرواسب غير الذائبة في الماء ولهذا يلزم إذابتها وترشيحها ومن هذه الأسمدة سلفات النشادر وسلفات البوتاسيوم ونترات النشادر، وهناك أسمدة صعبة الذوبان في الماء ويتخلف عن إذابتها قدر كبير من الرواسب غير الذائبة وبالتالي لا تصلح للإضافة من خلال مياه الري ومن هذه الأسمدة سماد السوبر فوسفات العادي وسماد تربل فوسفات ، وهناك العديد من الأسمدة التجارية والأسمدة المركبة الكاملة تكون قابلة للذوبان في الماء. وتعتبر جودة مياه الري من العوامل الهامة التي

تؤثر على برنامج التسميد. فعند زيادة مستوى الأملاح في مياه الري لابد من خفض تركيز الأسمدة في المياه حتى لا يزيد التركيز الكلي للأملاح في مياه التسميد عن الحد المناسب لنمو النبات مما يعرض النبات إلى مشاكل نتيجة زيادة الضغط الاسموزي لمحلول الري. ويؤدي ارتفاع تركيز الكالسيوم في مياه الري إلى قلة كفاءة استخدام الأسمدة التي يدخل في تركيبها السلفات أو الفوسفات. ويؤدي ارتفاع تركيز السلفات في مياه الري إلى قلة كفاءة استخدام الأسمدة التي يدخل في تركيبها الكالسيوم مثل نترات الكالسيوم حيث يؤدي ذلك إلى ترسيب الكالسيوم في صورة كبريتات الكالسيوم (الجبس) فيتسبب في انسداد النقاطات ووصلات شبكة الري بالتنقيط مما يؤدي إلى انخفاض كفاءة توزيع المياه. كما تسبب زيادة قلوية ماء الري إلى ترسيب بعض الأملاح مثل الكالسيوم والمغنسيوم عند استخدام الأسمدة المحتوية عليهما مما ينتج عنه انسداد النقاطات. لهذا فإنه ينصح عند استخدام التسميد مع ماء الري إضافة حامض النيتريك بمعدل ٠,٢٥ في الألف (٢٥٠ سم/م^٣ ماء) عند استخدام الأسمدة المحتوية على الكالسيوم والمغنسيوم.

وفي حالة خلط الأسمدة معاً يفضل فصل الأسمدة التي تحتوي على الكالسيوم (مثل نترات الكالسيوم) عن الأسمدة التي تحتوي على الكبريتات (مثل سلفات النشادر، سلفات البوتاسيوم، سلفات المغنسيوم) أو الأسمدة التي تحتوي على الفوسفات (حامض فوسفوريك) عند حقنها في مياه الري لمنع ترسيب الكالسيوم في صورة فوسفات كالسيوم ثنائية غير قابلة للذوبان وتؤدي هذه التفاعلات إلى انسداد النقاطات بالإضافة إلى تقليل الصلاحية من هذه العناصر. ويراعى ألا يزيد التركيز الكلي للأملاح الكلية الذائبة في المحلول عن الدرجة التي تحملها النبات خلال مراحل النمو المختلفة مع الأخذ في الاعتبار التغير المتوقع في الظروف الجوية، وعموماً يجب ألا يزيد تركيز المحلول المغذي الواصل للنبات عن ١٥٠٠ جزء في المليون. ويمكن زيادة تركيز الأملاح في محلول الري بمعدل يتناسب مع الانخفاض في درجة الحرارة وانخفاض شدة الأشعاع الشمسي خلال فصل الشتاء. وبصفة عامة يتم زيادة تركيز الأسمدة في مياه الري تدريجياً خلال فصل الشتاء بمعدل ٢٠٪ لكل ٥ درجات انخفاض في درجة حرارة الهواء عن ٢٥ درجة مئوية. ويتم ذلك لجميع العناصر الغذائية عدا النيتروجين الذي يضاف تقريباً بتركيز ثابت طوال موسم النمو. ويبدأ دفع المحلول السمادي إلى شبكة الري بعد أن يصل ضغط الماء بالشبكة إلى معدل التشغيل وذلك بعد عدة دقائق من بدء الري وينتهي دفع هذه الأسمدة في شبكة الري قبل عدة دقائق من الوقت الذي ينتهي فيه مرور الكمية المطلوبة من مياه الري. ويجب تركيب فلتر بعد جهاز حقن الأسمدة في شبكة الري بغرض إحتجاز جميع الشوائب التي من الممكن أن تكون موجودة في ماء الري أو عند استخدام الأسمدة المختلفة.

زراعة الطماطم تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة

تعتبر الطماطم من محاصيل الخضر الرئيسية بمصر حيث تبلغ المساحة المنزرعة منها سنوياً ما يقارب ٤٠٠ ألف فدان وهى بذلك تمثل ثلث مساحة الخضر الكلية بمصر . وتتعرض نباتات الطماطم المنزرعة أثناء فترة الشتاء لدرجات الحرارة المنخفضة والصقيع ، مما يؤدي إلى تثبيط نموها وقلة عقد الثمار وبالتالي حدوث نقص فى محصول الطماطم المعروضة بالسوق المحلى خلال فترة الانتاج فى شهرى مارس وأبريل وارتفاع أسعارها . ويرجع ارتفاع أسعار الطماطم خلال هذه الفترة بصورة كبيرة إلى انتهاء محصول العروة الشتوية المنزرعة فى الأرض المكشوفة وعدم ظهور محصول العروة الصيفى المبكرة . ولهذا تبرز أهمية حماية نباتات الطماطم من برودة الجو والتعرض للصقيع خلال فصل الشتاء بزراعتها تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة مما يؤدي إلى توافر الطماطم بالأسواق خلال الفترة المذكورة وبسعر مناسب للمستهلك .

موعد زراعة الطماطم تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة:

تزرع الطماطم تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة ما بين فترة العروة الشتوية والصيفية المبكرة ولهذا قد يطلق عليها البعض اسم (العروة المحيرة) ويعتبر أفضل ميعاد لزراعة شتلات الطماطم فى الأرض المستديمة من منتصف نوفمبر حتى منتصف شهر ديسمبر على أن يزرع المثل قبل هذا الموعد بنحو ٤٠ - ٤٥ يوماً .

الاحتياجات البيئية المؤثرة فى انتاجية الطماطم تحت الأنفاق

تتأثر الطماطم أثناء نموها بالظروف البيئية سواء المحيطة بالجموع الخضرى أو بالجموع الجذرى، وفيما يلى وصف لأهم الظروف البيئية التى تؤثر على نباتات الطماطم .

الظروف المناخية:

١- الحرارة

* تعتبر الطماطم من نباتات الجو الدافئ المحبة لدرجات الحرارة المرتفعة نوعاً، وذلك من بداية الإنبات وحتى نضج الثمار، وهى حساسة لدرجات الحرارة المنخفضة ولا تتحمل الصقيع الذى قد يؤدي إلى موت النباتات ومنع تكوين الثمار.

* تنمو الطماطم فى مدى واسع من درجات الحرارة (١٠ - ٣٢ م) وتعتبر أفضل درجة حرارة لنمو الطماطم ما بين (٢١ - ٢٩ م) إلا أن لكل مرحلة من مراحل نمو الطماطم احتياجاتها الحرارية الخاصة بها كما هو موضح فيما يلى :

تأثير درجات الحرارة على النمو الخضري:

* تعتبر درجة الحرارة ٢٠ - ٢٥ م° نهراً و ١٥ - ١٩ م° ليلاً هي أنسب درجات الحرارة لمرحلة النمو الخضري والذي تبلغ مدته (٥ - ٧) أسابيع.

* يؤدي انخفاض درجة حرارة النهار أثناء نمو النباتات عن ٢٠ م° إلى بطء معدل النمو وصغر حجم النبات .

* يؤدي انخفاض درجة حرارة النهار إلى ١٣ - ١٥ م° إلى أن تصبح السيقان سميكة والأوراق عريضة وداكنة .

* يؤدي انخفاض درجة حرارة النهار عن ١٠ م° إلى توقف نمو النباتات وكلما انخفضت درجة الحرارة عن ذلك كلما زادت أضرار البرودة على النباتات . ولا تتحمل نباتات الطماطم انخفاض درجة الحرارة إلى درجة الصفر المئوي حيث تحترق الأوراق وتتلف الأنسجة الغضة بالنباتات مثل القمم النامية والأفرع الصغيرة الحديثة التكوين كما تذبل النباتات وتموت .

* تؤثر درجة حرارة الليل على نمو نباتات الطماطم حيث لا تقل في أهميتها ودورها عن درجة حرارة النهار في التأثير على النمو الخضري، فيزداد معدل نمو النبات تدريجياً كلما ارتفعت درجة حرارة الليل من ٧ إلى ١٨,٣ م° ثم ينخفض معدل النمو تدريجياً بعد ذلك. ودرجة حرارة الليل المثلى لنمو نباتات الطماطم هي ١٥ - ٢٠ م° وقد تقل أو تزيد عن ذلك حسب الصنف.

* يؤدي انخفاض درجة الحرارة ليلاً في المراحل الأولى للنمو إلى ظهور لون بنفسجي على البادرات وضعف نمو النباتات حيث تؤثر درجات الحرارة المنخفضة على امتصاص الفوسفور فتظهر تلك الأعراض .

* يؤدي انخفاض درجة حرارة الليل عن ١٠ م° إلى توقف النمو الخضري تماماً .
كلما كانت الفروق بين درجات حرارة الليل والنهار كبيراً ساعد ذلك على زيادة النمو الخضري، ويكون معدل نمو النبات بطئاً إذا كانت درجة الحرارة ثابتة ليلاً ونهاراً.
* تلعب درجة حرارة التربة دوراً هاماً في التأثير على كل من المجموع الجذري والخضري. وتتراوح درجة حرارة التربة المثلى لنمو الجذور بين ١٥ - ٣٠ م° بينما تكون درجة الحرارة الصغرى ١٠ م° ودرجة الحرارة القصوى ٣٥ م° .

* يؤدي انخفاض درجة حرارة التربة إلى ١٠ م° إلى توقف نمو النباتات حتى إذا كانت درجة حرارة الهواء المحيطة بالمجموع الخضري مثالية ويرجع السبب في ذلك إلى قلة قدرة جذور نباتات الطماطم على امتصاص العناصر الغذائية من التربة.

تأثير درجة الحرارة على مرحلة الإزهار والتلقيح والإخصاب:

* الطماطم من أكثر الخضروات تأثراً بدرجة الحرارة خلال مرحلة التزهير والتلقيح والإخصاب . وتعتبر درجات الحرارة المثلى للإزهار مساوية لدرجات الحرارة المثلى لنمو النباتات وتكوين ونضج الثمار، بينما درجات الحرارة المثلى للتلقيح والإخصاب تتراوح من

١٦ - ٢٥ م أثناء النهار و ١٣ - ١٥ م أثناء الليل .

* لا يحدث عقد للثمار إذا انخفضت درجة حرارة النهار إلى أقل من ١٢م وذلك يرجع لموت حبوب اللقاح، بينما إذا انخفضت درجة حرارة النهار إلى ١٥م فإن حبوب اللقاح لا تموت ولكن يكون نمو الأنبوبة اللقاحية بطيئاً .

* تلعب درجة حرارة الليل دوراً هاماً على الإزهار والعقد، فيتراوح المدى الأمثل لدرجة حرارة الليل المناسبة لعقد الثمار من ١٥ - ٢٠ م . ويؤدي انخفاض درجة حرارة الليل إلى أقل من ١٣م إلى قلة إخصاب الأزهار وبالتالي قلة العقد . وتختلف أصناف الطماطم عموماً في مدى تحملها لدرجات حرارة الليل اللازمة لعقد الثمار.

تأثير درجات الحرارة على مرحلة الإثمار:

لا يحدث تلون لثمار الطماطم إذا انخفضت درجة الحرارة عن ١٣م وذلك لأن درجة الحرارة المناسبة لتكوين صبغة الليكوبين المسؤولة عن اللون الأحمر بالثمار هي ٢٤م

يؤدي انخفاض درجة حرارة الليل عن ١٠م إلى ظهور أعراض شاذة على الثمار فتأخذ الثمار شكلاً غير منتظم أو يصبح لون اللحم غامق في داخل الثمرة .



تأثير انخفاض درجة حرارة الليل على مراحل النمو الأولى بالنباتات والذي يؤدي إلى ظهور لون بنفسجي على البادرات وضعف النمو



تأثير انخفاض درجة حرارة الليل عن ١٠م بظهور أعراض شاذة على الثمار (الصورة على اليمين) أو يصبح لون اللحم غامق في داخل الثمرة (الصورة على اليسار)

٢ - الضوء

يعتبر الضوء من أهم العوامل المؤثرة على سلوك نباتات الطماطم سواء في مرحلة النمو الخضري أو الزهري أو الثمري . وترجع أهمية الضوء إلى طول الفترة الضوئية وشدة الضوء وأثرهما المباشر في عمليات بناء الكربوهيدرات بالنبات والذي يؤدي تراكم الفائض منها إلى تعديل نسبة النيتروجين إلى الكربوهيدرات داخل أنسجة النبات مما يدفعها إلى التزهير . ونباتات الطماطم من النباتات المحايدة أي التي لا تؤثر طول الفترة الضوئية أو قصرها على اتجاه النباتات إلى مرحلة التزهير والعقد . وتعتبر أنسب فترة إضاءة للنمو الخضري للطماطم حوالي ١٢ ساعة مع شدة إضاءة ١٠٠٠ شمعة / قدم ويتناقص النمو تناقصاً كبيراً إذا تعرضت النباتات لفترة ضوئية أقل من ٨ ساعات . وتفضل جميع أصناف الطماطم الفترات الضوئية القصيرة للتبكير في الإزهار وكفيها نحو ٨ ساعات إضاءة للإسراع في التزهير، إلا أن انخفاض شدة الإضاءة أثناء الشتاء تؤدي إلى ضعف النمو الخضري . كما أن للضوء ودرجة الحرارة تأثير على تلوين الطماطم حيث لا يؤثر الضوء على صبغة الليكوبين، ولكنه يؤثر على الكاروتين بينما تؤثر الحرارة على صبغة الليكوبين ولا تؤثر على الكاروتين، ويؤدي التظليل أيضاً إلى بقاء ثمار الطماطم لدرجة حرارة الثمرة، والتي يجب أن تكون مرتفعة لتكون صبغة الليكوبين، هذا بالإضافة إلى عدم تكون الكاروتين في الظلام . وعموماً فإنه لا توجد مشاكل في الإضاءة على نمو نباتات الطماطم تحت الأنفاق البلاستيكية الشفافة خلال فصل الشتاء في مصر طالما يتم تنظيف الغطاء البلاستيكي من الخارج من الأتربة العالقة والتي تعيق نفاذ الضوء داخل النفق مما يؤثر على نمو النباتات والمحصول .

٣ - الرطوبة الجوية:

تعتبر الرطوبة النسبية ذات أهمية كبيرة للطماطم طالما كانت في الحدود المناسبة من ٦٠ - ٧٠ ٪ حيث يؤدي مستوى الرطوبة النسبية المناسب إلى تخفيف الأثر المباشر للصقيع وأضراره على أنسجة النبات والمحافظة على حيوية حبوب اللقاح وعدم جفافها، وسرعة إنباتها عند عملية الإخصاب . بينما يؤدي ارتفاع درجة الرطوبة النسبية ارتفاعاً كبيراً لدرجة التشبع إلى انتشار الأمراض الفطرية وإعاقة انتشار حبوب اللقاح وقلة النتج في النباتات ، مما يؤدي إلى قلة امتصاص العناصر وخاصة الكالسيوم وظهور الإصابة بمرض تعفن الطرف الزهري، ولهذا يجب مراقبة الرطوبة بداخل النفق مراقبة دقيقة مع اتباع التهوية الجيدة في حالة ارتفاعها .

٤ - التربة المناسبة:

تجود الطماتم في أنواع متعددة من الأراضي بداية من الرملية وحتى الطينية الثقيلة، وتعتبر الأراضي الصفراء الخفيفة الجيدة الصرف من أحسن الأراضي لزراعة الطماتم. يشترط عموماً في التربة التي ستزرع بالطماتم أن تكون جيدة الصرف خالية من النيما تودا وأمراض الذبول والهالوك و الملوحة . وتتحمل نباتات الطماتم الملوحة إلى حد ما حتى درجة ملوحة ٢,٥ ملليموز (١٦٠٠ جزء في المليون) عند درجة حرارة ٢٥م وينخفض المحصول تدريجياً بنحو ١٠٪ مع كل زيادة في الأملاح مقدارها ١ ملليموز (٦٤٠ جزء في المليون) إلى أن يصل النقص في المحصول إلى ٢٥٪ عند ارتفاع ملوحة التربة إلى ٥ ملليموز (٣٢٠٠ جزء في المليون) و ٥٠٪ عند ارتفاع ملوحة التربة إلى ١,٦ ملليموز (٤٨٦٤ جزء في المليون) . وتؤدي زيادة الملوحة في التربة إلى زيادة القابلية للإصابة بنيما تودا تعقد الجذور وأعنان الجذور. وتتحمل نباتات الطماتم أيضاً مدى واسع من رقم حموضة التربة (pH) إلا أن الدرجة المناسبة لحموضة التربة تتراوح بين ٥,٥ - ٧,٥ ويعتبر ارتفاع درجة (pH) التربة من خصائص الأراضي المصرية ، والتي تعتبر من الأراضي القلوية حيث تصل درجة الـ pH في الأراضي الرملية من ٨ إلى ٨,٥ درجة ، بينما تصل في الأراضي الجيرية إلى ٩ درجات . ويؤثر هذا المدى القلوي لحموضة التربة على تيسير العناصر الغذائية بالتربة حيث نجد الآتي:

* يتوفر عنصر النيتروجين في التربة في مدى pH يتراوح بين ٦ - ٨ درجات ويقل بزيادة قلوية أو حموضة التربة حيث تصبح كمية النيتروجين الميسرة ضئيلة جداً في pH أعلى من ٨,٥ وأقل من ٥,٥ درجة.

* يصبح عنصر الكالسيوم أكثر تيسيراً وبوفرة في مدى pH يتراوح بين ٧ - ٨,٥ درجات ويقل بزيادة قلوية التربة.

* يصبح عنصر الفوسفور أكثر تيسيراً وبوفرة في مدى pH يتراوح بين ٦,٥ - ٧,٥ درجات ويقل بزيادة درجة pH التربة عن ٧,٥ درجة حيث يصبح في مستوى حرج عند درجة ٨,٥ من الـ pH

*يقل تيسير كل من الحديد والمنجنيز والنحاس والزنك والبورون فى التربة القلوية ويصبح تيسير البورون حرجاً عند ارتفاع درجة الـ pH عن ٧,٥ ويصبح نقصه واضحاً عند درجة PH ٨ ولكنه يبدأ فى الزيادة مرة أخرى مع ارتفاع درجة الـ pH عن ٨,٥ .

وعموماً يمكن زراعة نباتات الطماطم بنجاح فى الأراضى القلوية بشرط توفير العناصر الغذائية المناسبة لتفادى مظاهر النقص بها والذى يؤثر بدوره على المحصول . ولا تتأثر نباتات الطماطم بارتفاع الجير فى التربة إلا أنه يجب الاهتمام بالتسميد العضوى والرش بالعناصر الصغرى عند الزراعة فى تلك الأراضى .

أصناف الطماطم المناسبة للزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة :

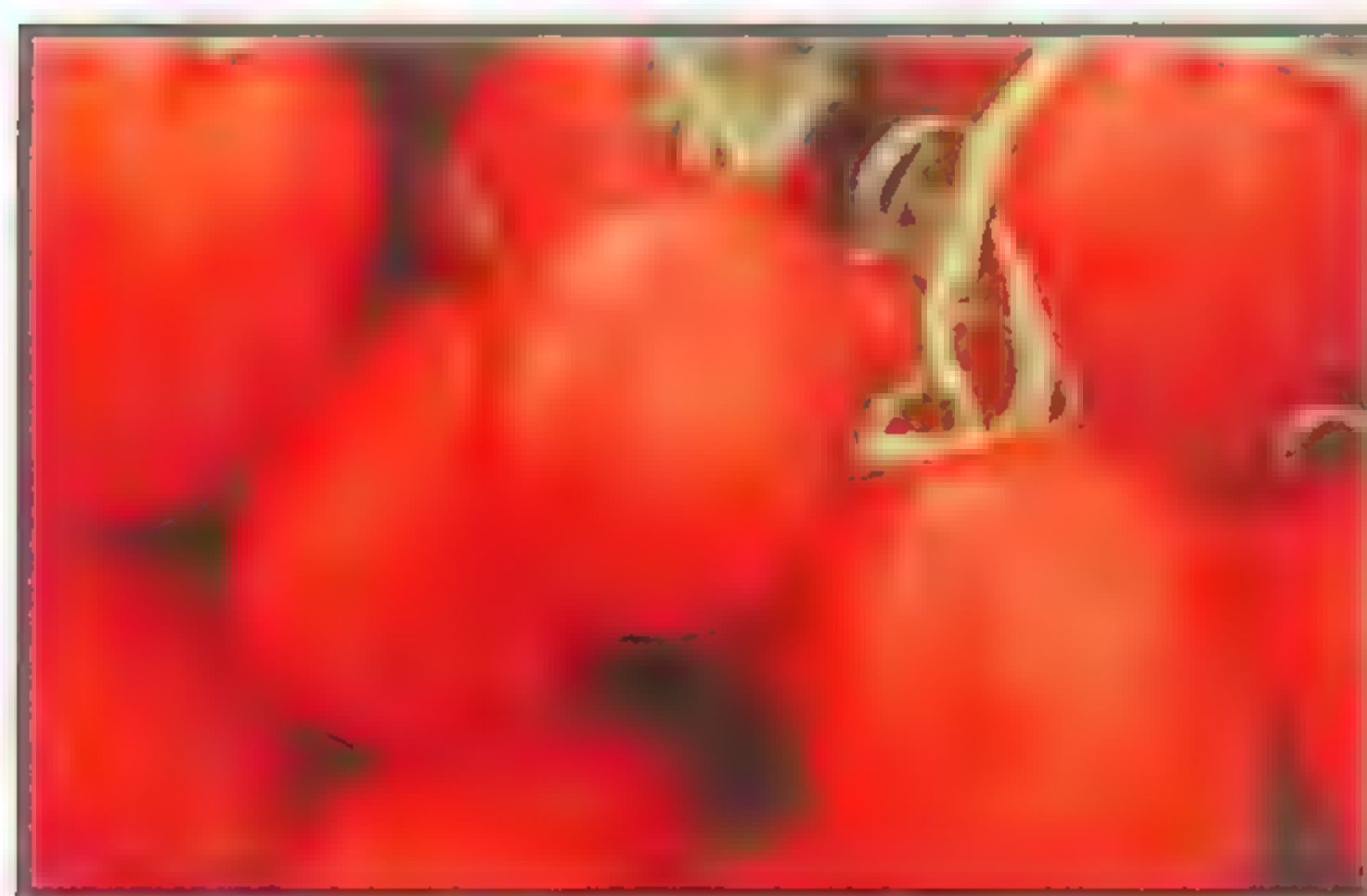
يفضل عادة زراعة أصناف الطماطم الهجين تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة والتي تتبع مجموعة أصناف الطماطم محدودة النمو . ويجب على المزارع اختيار الأصناف المناسبة لهذه العروة حيث تزرع الأصناف التى لها القدرة على العقد تحت ظروف درجات الحرارة المنخفضة والتي تتميز بالنمو الحضرى القوى والمتحملة لبعض فطريات التربة والنيوماتودا إذا كانت منتشرة فى منطقة الزراعة . ويوضح الجدول التالى أهم الأصناف والهجن الشائعة الزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة



زمرد



هبة



الباشا



شيفا

أهم أصناف وهجن الطماطم المناسبة لعروة الأنفاق البلاستيكية المنخفضة

اسم الهجين	موعد الزراعة	مواصفاته
هجين هبة Heba F1	نوفمبر وديسمبر ويانير	يتميز بنموه الخضري القوى الغزير التفريع والإنتاج المبكر جداً بعد ٧٠ يوماً من الشتل. ثماره حمراء لامعة مستديرة صلبة تتحمل الحفظ ٣ أسابيع في جو الغرفة العادي. متوسط وزن الثمرة ١٥٠ - ١٧٠ جراماً العقد غزير جداً سواء تحت درجات الحرارة المنخفضة أو المرتفعة نوعاً. أثبت هذا الهجين مقاومة عالية لأمراض الذبول (فيرتسيليوم - فيوزاريوم) وفيرس موزايك الطماطم TMV وفيرس تجعد الأوراق، ويراعى زيادة التسميد بنسبة ٢٥% عن المعدلات المعتادة عند زراعة هذا الصنف نظراً لغزارة العقد والإنتاج.
هجين اكليم Acclam F1	اكتوبر ونوفمبر وديسمبر	النباتات محدودة النمو تزرع تحت الأنفاق البلاستيكية ويتميز بغزارة الأزهار والعقد تحت درجات الحرارة المنخفضة. النمو الخضري قوى جداً والتفريع غزير يحمي الثمار من العوامل الجوية. المحصول وفير والثمار مستديرة ناعمة كبيرة الحجم (٢٠٠ - ٢٤٠ جرام) واللون أحمر زاهى. والثمار صلبة. وهو مقاوم لفيرس موزايك الطماطم والفيرتسيليوم والفيزوزاريوم وتبقع الأوراق والأمراض البكتيرية.
هجين زمرد (TH99348)	نوفمبر وديسمبر	هجين مبكر جداً ذو عقد عالى تحت ظروف درجات الحرارة العالية، مناسب للزراعة داخل أنفاق، النبات ذو طبيعة نمو خضري متوسط والثمار صلبة كروية إلى كروية عميقة الشكل، معدل وزن الثمار ما بين ١٣٠ - ١٥٠ جراماً، ذات لون أحمر جذاب، الثمار متحملة للتشقق وعدم انتظام النضج. مقاوم لفيرس موزايك التبغ (TOMV) سلالة ٢،٠ والسستمفيليوم والفيرتسيليوم والفيزوزاريوم سلاله. متحمل للنيماتودا وينصح بزراعته في المناطق الموبوءة بالنيماتودا. ونظراً لطبيعة نموه المتوسطة القوة ينصح بإضافة سماد النيتروجين والماء أكثر من المعتاد بمجرد بداية المجموع الجذري وذلك لمساعدة النبات على بناء نمو خضري جيد قبل فترة العقد.

تابع للجدول السابق: أهم أصناف وهجن الطماطم المناسبة لعروة الأنفاق البلاستيكية المنخفضة

اسم الهجين	موعد الزراعة	مواصفاته
هجين شيفا Shiva (GS 558) F1	نوفمبر وديسمبر	هجين مبكر النمو للزراعة داخل الأنفاق. نباتاته ذو نمو خضري قوى وذو تغطية جيدة للثمار. الثمار مقلطحة إلى دائرية الشكل متجانسة، ناعمة الملمس، صلبه، ذات كتف أخضر، معدل وزن الثمرة ١٣٠ جراما والثمار ذات لون أحمر جذاب ومذاق ممتاز. يستخدم لأغراض التصنيع (صناعة الصلصة) والسوق الطازج وإنتاج العصير. نسبة المواد الصلبة ٥,٥ - ٦,٥ متحمل لمرض الفيرتيسيليوم والفيوزاريوم (سلالة ١٠٠) ومتحمل للنيماتودا. متحملة لتشقق الثمار وعدم انتظام النضج. يمكن حصاده لفترة طويلة نظراً لتغطيته الجيدة.
هجين جى إس ١٢	أكتوبر ونوفمبر وديسمبر	هجين مبكر جداً محدود النمو يصلح للزراعة فى الأنفاق يستعمل للاستهلاك الطازج والتصنيع. وهو من الأصناف المتأقلمة على ظروف الزراعة والمواسم المختلفة. النبات متوسط النمو الخضرى إلى كبيرة الحجم ذو نمو خضرى متوسط إلى كبير الحجم يؤمن تغطية جيدة للثمار. الثمار صلبة كروية (دائرية إلى مربعة الشكل) متعددة الحجرات ذو ٤ - ٥ حجيرات وكتف أخضر ومعدل وزن الثمرة ١٢٠ - ١٤٠ جراما ذو نكهة ممتازة. وهو متحمل لمرض الفيرتيسيليوم والفيوزاريوم سلاله او متحمل لتشقق الثمار وعدم انتظام النضج. وينصح باستعمال التسميد النيتروجينى أكثر فى بداية الموسم قبل عقد الثمار وذلك لعمل توازن ما بين النمو الخضرى والثمارى.
طماطم هجين ٣٠١٢	الزراعة اعتباراً من شهر نوفمبر	هجين محدود النمو متوسط وزن الثمرة حوالى ١٨٠ جراماً على مدار الموسم. لون الثمار أحمر جذاب والطعم ممتاز والإنتاجية عالية جداً (٤٠ طن للفدان).

تابع للجدول السابق : أهم أصناف وهجن الطماطم المناسبة لعروة الأنفاق البلاستيكية المنخفضة

اسم الهجين	موعد الزراعة	مواصفاته
هجين كناريو	الزراعة في أول شهر يناير	هجين يزرع متأخراً في الزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية وهو صنف قوى متفوق في نمو الخضري ومنتشر بدرجة كبيرة ويتميز بحمايته للثمار ونسبة حمل عالية جداً ومحصوله الغزير، الثمار متجانسة في اللون والحجم. والصنف مقاوم لأمراض الجذور كالذبول وأعطان الجذور، ويتميز بقلّة إصابته لمرض البياض الدقيقى والندوات البدرية والمتأخرة. يبدأ الصنف في التزهير بعد شهر من الزراعة ويبدأ العقد بعد ٤٥ يوماً ويمتاز بثبات الأزهار وقوة التحامها بالمجموع الخضري وثبات العقد وصلابة الثمار. وزن الثمرة من ١٥٠ - ٢٢٠ جرام ولونها أحمر لامع وصفاته التسويقية مقبولة لدى التاجر والمستهلك - متوسط المحصول ٤٠ طن للفدان ، متحمل للإصابة بفيروس اصفرار وتجعد أوراق الطماطم TYLCV ومقاوم للإصابة بفطريات التربة (الفيوزاريوم والفرتيسليوم)
هجين البرق	أكتوبر حتى يناير	هجين مقاوم للفيوزاريوم والفرتيسليوم ونيماتودا تعقد الجذور. وهو صنف مبكر الإنتاج ذو مجموع خضري قوى و الثمار صلبة وذات لون أحمر لامع متوسط الحجم من ١٦٠ - ١٨٠ جرام وله قدرة تخزينية عالية والشحن لمسافات بعيدة.
هجين الباشا ١٠٧٧	أكتوبر ونوفمبر وديسمبر	يصلح للزراعة على مدار العام -عالي التحمل للعقد في درجات الحرارة العالية -كما ثبت صلاحيته الفائقة للزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية. المجموع الخضري قوى وأوراقه عريضة وكثيفة توفر حماية جيدة للثمار من أشعة الشمس. مقاوم للنيماتودا وعالي التحمل للملوحة. الثمار صلبة جداً شبه مستديرة ولحمية ذات لون أحمر غامق ولمعة مميزة عند النضج وتتحمل الشحن لمسافات طويلة. ذات إنتاجية عالية من الثمار الصلبة المتماثلة والجذابة ويتراوح وزنها بين ١٤٠ - ١٦٠ جراما. والثمار ذات قدرة عالية على التخزين -تبقى بحالة جيدة على النبات بعد النضج لمدة تصل إلى ١٥ يوماً- مقاوم لأمراض الفرتيسليوم والفيوزاريوم (سلالة ١) ومرض عفن الساق الالترنارى.

كمية التقاوى :

يحتاج فدان الطماطم المنزرع تحت الأنفاق والذي يروى عن طريق الري بالتنقيط من ٥٠٠٠ إلى ٦٠٠٠ شتلة . ونظراً لأن الجرام الواحد من بذور الطماطم يحتوى على ٢٠٠ - ٣٠٠ بذرة فلذلك يحتاج الفدان إلى نحو ٢٥ جراماً من بذور الهجن والتي تزرع لإنتاج الشتلات فى صوانى الزراعة .

الدورة الزراعية :

يراعى اتباع دورة ثلاثية على الأقل أن لم تكن خماسية..

إعداد وتجهيز التربة للزراعة :

يتم إعداد التربة كما سبق ذكره بحيث تكون المسافة بين خطوط الري بالتنقيط نحو ١٧٥ سم .

زراعة الطماطم تحت الأنفاق البلاستيكية :

قبل الزراعة بحوالى ٣ - ٤ أيام تروى الأرض يومياً حتى تصبح مشبعة بالماء كما يفضل تطهير شتلات الطماطم قبل زراعتها برى صوانى الشتلة بمحلول مطهر . ويتم زراعة شتلات الطماطم المنزرعة فى صوانى فى الأرض المستديمة بمعدل نبات واحد بكل جورة على مسافة ٤٠ - ٥٠ سم من بعضها بحيث تبعد الشتلات عن النقاطات فى حدود ٥ - ١٠ سم حتى لا تتساقط المياه من النقاطات على جذور الشتلات بصورة مباشرة فتسبب أضراراً للجذور . وتؤدى الزراعة على مسافات متقاربة عن المسافات المذكورة إلى قصر عمر النباتات وقلة الإنتاجية وجودة الثمار وذلك لتمييز أصناف الطماطم الهجين بالنمو الخضرى القوى مما يصعب معه العناية بالنباتات . وتتم الزراعة باستخراج مكعب الشتلة من الصنية مع المحافظة على المجموع الجذرى ثم يتم عمل جور صغيرة بالتربة على الأبعاد المناسبة وبعمق يسمح بوضع مكعب الشتلة ، بحيث يدفن المجموع الجذرى مع الضغط عليها براحة اليد جيداً . يتم الري بعد تمام الزراعة مباشرة للتخلص من أى فراغات هوائية حول المجموع الجذرى وحتى نضمن وجود تلامس جيد بين الجذور والتربة . ويفضل استبعاد الشتلات الرفيعة والضعيفة والمصابة عند الشتل . ويتم تغطية النفق بالبلاستيك بعد الزراعة مباشرة بنفس الطريقة المذكورة سابقاً . وقد تزرع الطماطم بدون تغطية فى بعض المناطق إذا كانت درجة الحرارة مناسبة على أن ترش يومياً ضد الذبابة البيضاء على أن يتم التغطية من منتصف شهر نوفمبر وأوائل ديسمبر تبعاً لدرجات الحرارة بالمنطقة .

عمليات خدمة الطماطم المزروعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة الترقيع :

يتم ترقيع الجور الغائبة بعد ٣ - ٤ أيام من الشتل بشتلات من نفس الصنف ومن نفس المشتل على أن يتم الري مباشرة بعد الترقيع، ويجب عدم التأخر في الترقيع حتى لا يكون هناك تفاوت كبير في أعمار النباتات مما يؤدي إلى تفاوت كبير في النمو وموعد الإزهار والإثمار .

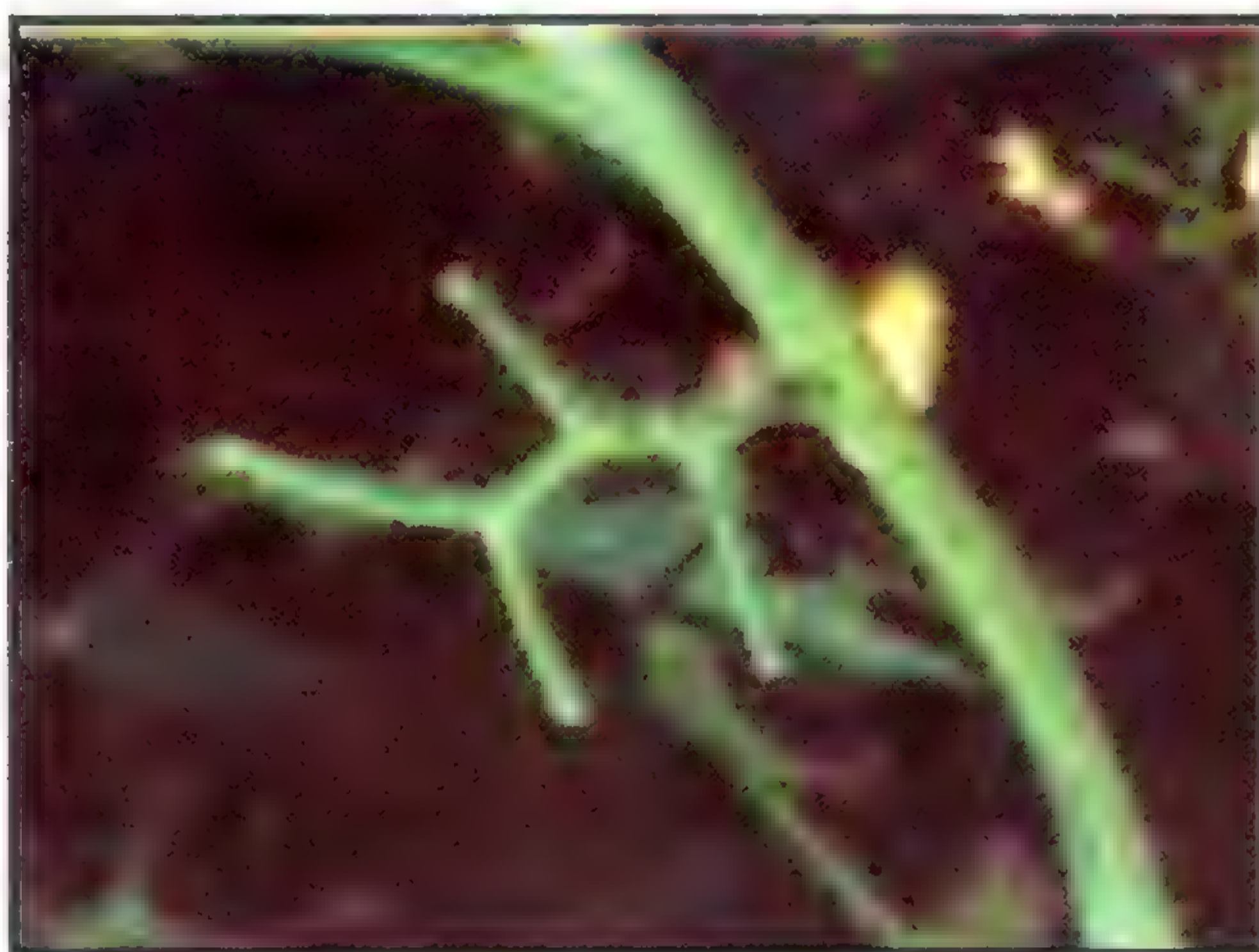
تهوية الأنفاق :

تعتبر عملية التهوية من العمليات الهامة والأساسية في نجاح إنتاج الطماطم تحت الأنفاق، وبالرغم من أن زهرة الطماطم خنثى ولا تحتاج إلى وجود حشرات ملقحة، إلا أن عدم التهوية الجيدة للأنفاق تؤدي إلى زيادة الرطوبة داخل النفق فتصبح حبوب اللقاح لزجة مما يقلل من فرصة انتقال حبوب اللقاح من متك الزهرة (عضو التذكير) إلى الميسم (عضو الأنثى) فتقل فرصة العقد . كما تعتبر عملية التهوية من العمليات الهامة والأساسية لتقليل من الرطوبة المتكاثفة على أوراق النبات والتي تؤدي إلى الإصابة بالأمراض الفطرية. وعادة ما تبدأ تهوية النفق عند بداية الإزهار وذلك للمساعدة على عملية التلقيح . كما يجب أن يراعى كل ما تم التوصية به سابقاً في التهوية وغلق الأنفاق . ويؤدي عدم تهوية الأنفاق في الوقت المناسب إلى تساقط الأزهار نتيجة تعفن عنق الزهرة دون أن تحدث عملية عقد الثمار وخاصة عند ارتفاع درجة الحرارة داخل النفق إلى ٢٥ - ٢٧م وهذا يؤثر على انخفاض المحصول . كما تؤدي التهوية الجيدة إلى تقليل الرطوبة داخل النفق وتفايد الإصابة بالأمراض الفطرية . ويتم رفع الغطاء تماماً من فوق الأنفاق البلاستيكية المنزوعة بالطماطم اعتباراً من الأسبوع الأخير من فبراير حتى منتصف مارس وذلك عند تحسن الأحوال الجوية وتبعاً لدرجة الحرارة السائدة في المنطقة.

الري :

يستخدم نظام الري بالتنقيط لري نباتات الطماطم المنزوعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة، حيث تتيح توفير المياه لكل نبات بكميات متجانسة ومناسبة وفي المواعيد المناسبة، مما يوفر الاحتياجات المائية للنباتات . ويعتبر الري أحد العوامل الهامة التي تؤثر على نمو نباتات الطماطم ومحصولها وجودة ثمارها، وتختلف أصناف الطماطم في احتياجاتها المائية، وكذلك تبعاً لنوع الأرض والظروف الجوية ومراحل النمو المختلفة حيث تزداد كمية المياه بزيادة عمر النبات كما تزداد احتياجاتها المائية في بعض مراحل نموها أكثر من حاجاتها إلى الماء في أوقات أخرى، وتكون النباتات في أشد الحاجة إلى الماء أثناء الإزهار وعقد الثمار .، ويؤدي عدم توفر الري بشكل غير كافٍ بأي مرحلة من مراحل النمو المختلفة إلى خفض جودة وكمية المحصول . ويبدل ذبول النباتات في آخر النهار على احتياج النباتات

إلى الري .ويراعى دائماً الانتظام في الري أثناء مرحلة التزهير والعقد، وتجنب حدوث تقلبات في الري أو في رطوبة التربة، حيث يؤدي شدة العطش ثم الري الغزير أو الإشباع وخاصة أثناء مرحلة الإزهار وفترة نمو الثمار إلى تساقط الأزهار وتشقق الثمار وانتشار مرض عفن الطرف الزهري وظهور مرض الندوة المتأخرة . كما يؤدي كثرة الري عن الحد اللازم خلال فترة نضج الثمار إلى تأخير النضج وتصبح الثمار عصيرية وسريعة التلف بالإضافة إلى ارتفاع الرطوبة النسبية داخل الأنفاق والتي تسبب انتشار الأمراض الفطرية . ويوضح الجدول التالي الاحتياجات المائية لنباتات الطماطم المزروعة تحت أنفاق مع استخدام نظام الري بالتنقيط.



تساقط الأزهار



تشقق الثمار

الاحتياجات المائية لنباتات الطماطم المزروعة تحت أنفاق وباستخدام نظام الري بالتنقيط

مرحلة الري	التوصيات	ملاحظات
الأسبوع الأول	اليوم الأول بعد الزراعة	عادة ما تكون منطقة جذور الشتلات صغيرة وسطحية أو غير عميقة ولذلك يجب أن يكون الري في هذه الفترة متكرراً وبصورة كافية لتنشيط منطقة الجذر.
اليوم الثاني حتى السادس	الري بمعدل من ٧٥ لتر - ١ لتر للنبات الواحد	
الأسبوع الثاني	اليوم الأول	يتم الري يوم بعد يوم لتشجيع نمو الجذور.
اليوم الثالث إلى السابع	الري بمعدل ١,٢٥ - ٢ لتر للنبات الواحد	
الأسبوع الثالث حتى الأسبوع السادس	يتم الري من ٣ - ٤ مرات أسبوعياً بمعدل ١,٢٥ - ٢ لتر للنبات الواحد تبعاً لنوع التربة والظروف الجوية.	يتم الري ٣ - ٤ مرات أسبوعياً
الأسبوع السابع لنهاية الموسم	يتم الري ٢ - ٥ مرات بالأسبوع وبمعدل من ٢ - ٣ لتر للنبات الواحد تبعاً لنوع التربة والظروف الجوية.	يتم الري ٢ - ٥ مرات بالأسبوع وإذا طالت الفترات بين الريات عن ذلك فإن النباتات قد تتعرض لظروف الاجهاد.

ويتضح من الجدول أن كمية ماء الري تصل في الشهر الأول نحو ٥ م^٣ ماء / فدان في الري الواحدة تزداد في الشهر الثاني إلى ١٠ م^٣ ماء / فدان في الري الواحدة وفي الشهر الثالث وحتى نهاية المحصول إلى ٢٠ م^٣ ماء / فدان في الري الواحدة وقد تختلف هذه المعدلات من منطقة لأخرى حسب نوع التربة ودرجات الحرارة.

التسميد :

يفضل تسميد الطماطم المزروعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة خلال مياه الري بالتنقيط، حيث يمكن إضافة الأسمدة بمعدلات تتلائم مع المراحل المختلفة لنمو النباتات بالإضافة إلى إمكانية تقسيم الاحتياجات السمادية إلى أكبر عدد من الدفعات، مما يؤدي إلى تفادي مشكلة الملوحة. وتعتبر الطماطم من المحاصيل الثمرية التي تعطى نموات جديدة في نفس الوقت التي تنمو فيه ثمار على أجزاء أخرى قديمة. لذلك فإن التسميد من خلال مياه الري لا بد وأن يعتمد على إمداد النباتات بما يلزمها من عناصر غذائية لمواجهة النمو الخضري المستمر وفي نفس الوقت لضمان النضج الجيد للثمار. ويتم ذلك من خلال تأمين الإمداد النيتروجيني بالقدر الكافي لاستمرار النمو الخضري، مع ضرورة زيادة التسميد الفوسفاتي والبوتاسي للحصول على إنتاجية مرتفعة وثمار عالية الجودة من حيث الطعم واللون.

والشكل وطول مدة الحفظ. وعادة ما يبدأ برنامج التسميد للطماطم بعد الشتل بأسبوع. وتحتاج نباتات الطماطم إلى كميات متوسطة من النيتروجين وخاصة في بداية المراحل الأولى لنمو النباتات قبل الإزهار حيث تؤدي زيادة التسميد النيتروجيني إلى تكوين مجموع خضري كبير على حساب الإزهار وعقد الثمار. ويراعى عند زراعة الأصناف الهجين زيادة الاحتياجات السمادية لها بنحو ٢٥٪ عن المعدلات العادية نظراً لقوة النمو الخضري وغزارة العقد. وفي حالة الهجن ذات النمو الخضري المتوسط ينصح باستعمال التسميد النيتروجيني أكثر في بداية الموسم قبل عقد الثمار وذلك لعمل توازن مابين النمو الخضري والثماري. وتؤدي زيادة النيتروجين إلى انخفاض صلابة الثمار وارتفاع نسبة الإصابة بأعفان الثمار وانخفاض نسبة السكريات وتركيز الصبغات الملونة في الثمار. ولهذا لابد من زيادة معدلات التسميد الفوسفوري والبوتاسي لتلافي الآثار الضارة التي تنشأ عند زيادة معدلات التسميد النيتروجيني، وتحتاج الطماطم إلى عنصر البوتاسيوم خاصة أثناء فترة الإزهار والعقد، حيث يؤدي التسميد بالبوتاسيوم إلى زيادة تثبيت الأزهار، وبالتالي زيادة نسبة العقد وزيادة حجم وعدد الثمار مما يزيد المحصول النهائي. كما يعمل البوتاسيوم إلى تحسين الطعم وتلوين الثمار وزيادة صلابة الثمار ومنع تشققها مما يؤدي إلى زيادة الصلاحية للتصدير. ولذلك يراعى الاهتمام بالتسميد بالبوتاسيوم والكالسيوم من بدء تكوين الثمار لضمان الاحتفاظ بصلابتها وعدم تشقق الثمار. كما يلاحظ الاهتمام بالتسميد في حالة تعرض النباتات لظروف حادة من الجفاف أعقبها أمطار غزيرة أثناء نضج الثمار ووجود فرق واضح بين درجات حرارة الليل والنهار حيث تؤدي هذه الظروف إلى حدوث التشقق الدائري على الثمار. وعند تسميد الطماطم مع ماء الري بالتنقيط يجب أن تكون ملوحة المحلول الواصل إلى النباتات في حدود ٢ ملليموز طوال فترة نمو النباتات. وتوضح الجداول التالية برامج التسميد للطماطم مع ماء الري.

- برنامج التسميد مع ماء الري باستخدام الأسمدة المركبة:

الأسمدة المستخدمة				مراحل النمو
عناصر صغرى	سلفات ماغنسيوم	سماد مركب ١٢/١٢/٣٦	سماد مركب ١٩/١٩/١٩	
١٥٠ جرام	٢٥٠ جرام		٥ - ٧ كيلو جرام سماد مركب	من الشتل حتى التزهير
٢٥٠ جرام	٥٠٠ جرام	٤ - ٦ كيلو جرام سماد مركب	٢ كيلو جرام سماد مركب	من التزهير حتى بداية الجمع
١٥٠ جرام	٢٥٠ جرام	٤ - ٥ كيلو جرام سماد مركب	٢ كيلو جرام سماد مركب	بداية الجمع وحتى قبل نهاية الجمع بأسبوع

ويلاحظ الأتى عند اتباع برنامج التسميد السابق:

* يتم التسميد بالعدلات السابقة من ٤ - ٥ مرات أسبوعياً .

* يتم التسميد يوم واحد فى الأسبوع بسماد نترات كالسيوم بمعدل ٣ كيلو جرامات للفدان فى الفترة من الشتل حتى بداية العقد وبمعدل ٤ كيلو جرامات للفدان فى الفترة من العقد حتى النضج وبمعدل ٦ كيلو جرامات للفدان فى فترة نضج الثمار حتى نهاية المحصول .
* تختلف التوصيات المذكورة بالزيادة أو النقص تبعاً للمنطقة والظروف الزراعية المختلفة .

- برنامج التسميد مع ماء الري بخلط الأسمدة الفردية القابلة للذوبان فى الماء

مراحل النمو	معدلات التسميد
بعد الزراعة بأسبوع ولمدة شهر	يتم التسميد ٤ - ٥ مرات أسبوعياً وذلك كما يلى: ١ - يوم واحد فى الأسبوع يتم التسميد بمعدل ٢ كيلو جرام يوريا + ٤ كيلو جرامات سلفات بوتاسيوم للفدان. ٢ - باقى الأيام يتم التسميد بمعدل ٤ كيلو جرامات سلفات نشادر + ٤ كيلو جرامات سلفات بوتاسيوم + ٠,٥٠ كيلو جرام حمض فوسفوريك يومياً للفدان . ويراعى فى الأراضى الجيرية التى ترتفع بها نسبة الملوحة فى مياه الري استبدال سلفات النشادر ووضع ٣ كيلو جرامات نترات نشادر بدلاً منها. ٣ - تضاف عناصر صغرى فى يوم بالمعدلات الآتية ٢٥٠ جراماً من كل من الزنك والحديد والمغنسيوم + ١٠٠٠ جرام سلفات نحاس للفدان .
من ٣٠ - ٦٠ يوماً من الشتل	١ - يتم التسميد خمس مرات أسبوعياً بمعدل ٤ - ٥ كيلو جرام نترات نشادر + من ٤ إلى ٦ كيلو جرامات سلفات بوتاسيوم + ٠,٥٠ كيلو جرام سلفات ماغنسيوم + ١ كيلو جرام حمض فوسفوريك للفدان. ٢ - يتم إضافة العناصر الصغرى خلال التسميد بالسمادة مرة كل ١٥ يوماً لعدد ٣ مرات بإضافة ٧٥٠ جراماً مخلوط عناصر صغرى (حديد - زنك - منجنيز) للفدان أو يمكن إضافتها رشاً باستخدام العناصر المخلبية من الحديد والزنك والمنجنيز والنحاس بمعدل ٢٠٠ + ١٠٠ + ١٠٠ + ٢٥٠ جراماً من كل منها بالترتيب لكل ١٠٠ لتر ماء وذلك بمعدل ٣ رشات كل ١٥ يوماً.
بعد ٦٠ يوماً من الشتل وحتى قبل توقف الجمع بأسبوعين	١ - يضاف ٦ كيلو جرامات نترات نشادر + ٨ كيلو جرامات سلفات بوتاسيوم + ٠,٥٠ كيلو جرام حمض فوسفوريك . ٢ - يراعى التسميد باستخدام ٤ - ٦ كيلو جرامات سماد نترات الكالسيوم (لوقاية من ظاهرة غصن الطرف الزهرى فى الثمار) مرة واحدة فى الأسبوع توضع بمفردها . ٣ - تضاف العناصر الصغرى يوماً فى الأسبوع بمعدل ١/٢ كيلو جرام سلفات ماغنسيوم + ٢٥٠ جراماً مخلوط عناصر

الرش بالاعناصر الصفري

تضاف أسمدة العناصر الصفري رشاً على النباتات أثناء موسم النمو عندما يكون هناك مجموع خضري قوى وذلك بالرش أسبوعياً بأحد المركبات التالية :

اسم المركب	معدل الاستخدام
سماد مخلي ليبرال بي إم إكس	ربع كيلو في الرش الواحدة للزدان
سماد الجرو (عناصر كبرى و صفري)	واحد لتر للزدان في الرش الواحدة.

نقص العناصر الغذائية في الطماطم :

١- نقص عنصر النيتروجين:

الأعراض

يقل نمو النبات ويتقزم، ويتحول لون الأوراق السفلى في البداية إلى الأخضر المصفر وباستمرار النقص يتحول كل النبات إلى اللون الأخضر الشاحب ويقل حجم الوريقات وتتصلب وتظل الثمار صغيرة، وتصبح النباتات التي بها نقص أزوت عرضة للإصابة بالعفن الرمادي (البوتريتس) ولفحة فيتوفثورا.

الوقاية والعلاج

تسمد النباتات بالمعدلات الموصى بها من الأسمدة النيتروجينية.

٢- نقص عنصر الفوسفور:

الأعراض

يقل ويتقزم نمو النباتات ، ويكون الساق رقيقاً ومتخشباً ، ويقل عدد الأزهار على النبات، ويتأخر العقد ونضج الثمار، كما يضعف نمو الجذور . وفي حالة النقص الشديد يقل حجم الورقة وتتحرف وتنحني لأسفل عند قمم الوريقات . ويكون لون سطح الورقة العلوى أخضر مزرق ولون السطح السفلي بما فيه العروق يكون بنفسجياً حيث يؤدي نقص عنصر الفوسفور إلى نقص تمثيل البروتين، مما يؤدي إلى تراكم تركيزات مرتفعة من السكريات بالأوراق وهذه تتوافر لتمثيل صبغة الأنثوسيانين ذات اللون البنفسجي وقد يظهر نفس اللون البنفسجي على الساق .

الوقاية والعلاج لنقص الفوسفور:

عادة لا تستجيب النباتات التي يظهر بها النقص بإضافة الأسمدة الفوسفاتية في الأرض أو بالتسميد بالرش. ولهذا يجب إضافة الأسمدة الفوسفاتية إلى التربة قبل الزراعة، ويمكن عادة علاج نقص الفوسفور بانتظام التسميد والرش بالأسمدة الفوسفاتية والتي تعطى نتائج مؤقتة.

٣- نقص عنصر البوتاسيوم :

الأعراض :

تتجعد وريقات الأوراق السفلية القديمة وقد تنحني الأوراق. كما تتلون حواف الأوراق السفلية باللون الأصفر والذي يتقدم إلى داخل النصل بانتظام حيث يكون اللون الأصفر مستمر على طول حافة الورقة. يتحول لون الأوراق السفلية إلى الأخضر الباهت وتصبح الحواف مبعدة ذات لون بني أو برونزي ومنثنية أو ملتفة ثم تموت حواف الورقة. وفي المراحل المتأخرة قد تسقط الأوراق القديمة. وقد لا تصل الثمار إلى النضج الكامل حيث تأخذ الثمار لونا أخضر خاصة عند اتصال الثمرة مع العنق، مما تؤدي إلى خفض نوعية الثمار. ويكون النبات الذي يعاني من نقص البوتاسيوم عرضة للإصابة بالعفن الرمادي.

الوقاية والعلاج :

إضافة أسمدة البوتاسيوم وحرثها مع التربة قبل الزراعة كسماد أساسي. ويمكن معالجة نقص البوتاسيوم بصورة سريعة عن طريق رش النباتات بمحلول سمادي يحتوى على البوتاسيوم بالرغم من أن احتياجات النبات من البوتاسيوم لا يمكن أن تعطى عن طريق الرش فقط. وعادة ما يتم الرش بمحلول من سماد سلفات البوتاسيوم بمعدل ٢٠ جرام / لتر ماء كما يمكن أن يتم الرش بأحد المركبات الآتية:

اسم المركب	التركيب	تركيز الرش
بوتاسيوم سائل ٣٦%	٣٦% أكسيد بوتاسيوم	١٠٠ - ١٥٠ سم ٣ / ١٠٠ لتر ماء
بوتاسيوم سائل KTS (بوتاسيوم ثيوسلفات)	٣٦,٥% أكسيد بوتاسيوم ٢٥% كبريت	٢٠٠ - ٢٥٠ سم ٣ / ١٠٠ لتر ماء
مركب داش ٢٧%	٢٧% أكسيد بوتاسيوم (طحالب بحرية + أحماض أمينية ومضادات حيوية ومنظمات نمو وفيتامينات)	١٠٠ - ١٥٠ سم ٣ / ١٠٠ لتر ماء

كما يراعى الرش بالبوتاسيوم عند التزهير وعند بداية العقد ويكرر الرش كل أسبوعين من بدء تكوين العناقيد الثمرية.

٤- نقص عنصر الماغنسيوم:

الأعراض:

تظهر أعراض النقص على الأوراق الوسطية أكثر من الأوراق القديمة وذلك في صورة تبرقش أصفر بين العروق بينما يبقى لون العروق أخضر .

الوقاية والعلاج:

فلتجنب ظهور أعراض الماغنسيوم يتم إضافة الأسمدة التي تحتوى على الماغنسيوم و السماد البلدى عند تجهيز التربة . كما يمكن رش النباتات عند ظهور نقص الماغنسيوم على النباتات بأحد المركبات الآتية :

اسم المركب	التركيب	تركيز الرش
زيس مغنسيوم	٤ - ٥ % مخلب على حمض الفينوليك	٧٥ - ١٥٠ سم ^٣ / ١٠٠ لتر ماء
تريد كورب مغنسيوم	١٠ % مخلب على EDTA	١٥٠ جرام / ١٠٠ لتر ماء

٥- نقص عنصر الكالسيوم:

الأعراض

تظهر أعراض نقص الكالسيوم عادة على قمة النبات وعلى الأوراق الحديثة أيضاً وذلك يرجع إلى أن الكالسيوم من العناصر غير الذائبة في النبات والتي لا تنتقل بسرعة من الأماكن التي يوجد بها الكالسيوم إلى الأماكن التي يحدث بها نقص (الأنسجة الحديثة) وخاصة في حالة قلة النتج . وتظهر أعراض النقص باصفرار باهت على الأوراق العليا والحديثة النمو في النباتات وتظل الوريقات صغيرة الحجم مع توقف نمو البراعم الطرفية وموتها فيما بعد في مراحل متقدمة من عمرها، كما يظهر على الثمار مرض عفن طرف القمة الزهرى .

الوقاية والعلاج

الرش بالاسمدة الورقية المحتوية على الكالسيوم كمايلي:

أسم المركب	التركيب	معدل الرش	موعد الرش
نتريكو كال (أحماض أمينية)	١٠% أكسيد كالسيوم ٠,٤% بورون	٢٠٠ سم ^٢ / ١٠٠ لتر ماء	الرش عند الإزهار لمنع تساقط الأزهار وعند بداية العقد للوقاية من عفن الطرف الزهري .
ست SET	١١,٥% أكسيد كالسيوم ١,٤% بورون	١٥٠ - ٢٠٠ سم ^٢ / ١٠٠ لتر ماء	
إسبشال كالسيوم ١٤% (أحماض أمينية + EDTA)	١٤% أكسيد كالسيوم	١,٥ - ٢ جرام/ لتر ماء	

٦- نقص عنصر الزنك

الأعراض

يؤدي نقص الزنك إلى تلون الأوراق السفلية أو الوسطى باللون الأصفر الباهت الذي يميل إلى الأبيض بين عروق الوريقات مع التفاف الوريقات للخارج وتظل العروق خضراء . ومع تقدم الحالة تظهر بقع بنية غير منتظمة على الأعناق والعروق وبين العروق بنصل الورقة .

الوقاية والعلاج لنقص الزنك

الرش بالاسمدة الورقية المحتوية على الزنك كما يلي:

أسم المركب	التركيب	معدل الرش
إسبشال زنك	ED + أحماض أمينية	١٠٠ جرام/ ١٠٠ لتر ماء
تريدكوب زنك	١٤% مخلب على EDTA	١٥٠ - ٢٠٠ جرام/ ١٠٠ لتر ماء

٧- نقص عنصر الحديد :

الأعراض

يؤدى نقص الحديد إلى اصفرار الأوراق الطرفية ويتحول لون الورقة بالكامل بصورة متجانسة إلى الاصفر الباهت أو الأبيض تقريباً و تصبح العروق الصغيرة صفراء .

الوقاية والعلاج

يمكن الرش بأحد المركبات التى تحتوى على عنصر الحديد كما يلى:

اسم المركب	التركيب	معدل الرش
الحديد المخلبي ٦%	٦% مخلب على EDTA	١٠٠ جرام / ١٠٠ لتر ماء
إسبشيل حديد	١٢% مخلب على EDTA + أحماض أمينية	١٠٠ جرام / ١٠٠ لتر ماء
تريد كورب حديد	١٣,٢% مخلب على EDTA	١٠٠ جرام / ١٠٠ لتر ماء

٨- نقص عنصر البورون :

الأعراض

١- تحول لون الوريقات إلى لون اصفر برتقالى وخاصة فى الوريقات العليا المنحية لأسفل وهو من أهم الأعراض وتظل هذه الأوراق صغيرة الحجم ويتحول لون أصغر الوريقات إلى اللون البنى ثم تموت .

الوقاية والعلاج لنقص البورون :

الرش بالأسمدة الورقية المحتوية على البورون كما يلى:

اسم المركب	التركيب	معدل الرش
نتريكو كال (أحماض أمينية)	١٠% أكسيد كالسيوم ٤% بورون	٢٠٠ سم ٢ / ١٠٠ لتر ماء
ست SET	١١,٥% أكسيد كالسيوم ٤% بورون	١٥٠ - ٢٠٠ سم ٢ / ١٠٠ لتر ماء
سيداسا بورون ٢% (مخلب على EDTA)	٢% بورون	١٠٠ سم ٣ / ١٠٠ لتر ماء



نقص الفوسفور



نقص النيتروجين



نقص البوتاسيوم على الثمار



نقص البوتاسيوم على الاوراق



نقص الكالسيوم على الثمار



نقص الماغنسيوم

مظاهر نقص عنصر النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم على نباتات الطماطم



نقص الحديد



نقص الزنك



نقص البورون

مظاهر نقص عنصر الزنك والحديد والبورون على نباتات الطماطم

النضج والحصاد:

يبدأ جمع المحصول بعد ١١٠ - ١٢٠ يوماً من زراعة البذرة أو ٧٠ - ٩٠ يوماً من الشتل حسب الصنف والظروف الجوية السائدة. ويفضل جمع الثمار في الصباح بعد جفاف سطح الثمار من قطرات المياه على أن تجمع الثمار في طور اللون المرغوب في مرحلة التلوين الكامل عند الاستهلاك المحلي والتصنيع، أو تجمع في مرحلة التلوين غير الكامل (عند ظهور النجمة) في حالة التصدير وذلك لتحمل طول مدة الشحن. وتقطف ثمار الطماطم بحيث تكون الثمرة محتفظة بالكأس وجزء صغير من عنق الثمرة، ويجب عدم ترك الثمار أو التأخر في الجمع حتى تمام التلوين وزيادة النضج وذلك لتقليل الفاقد من الثمار، ويستمر موسم الجمع لمدة شهرين أو أكثر تبعاً للصنف والظروف الجوية المناسبة، ويجمع عادة المحصول من مرة إلى مرتين أسبوعياً.

المحصول :

يصل إنتاج الفدان من الطماطم المزروعة تحت الأنفاق من ٢٠ - ٥٠ طناً . وتتوقف كمية الإنتاج على العديد من العوامل منها الصنف المزروع ومدى انتظام الري واتباع برنامج التسميد ومقاومة الحشرات والأمراض

بعض المشاكل والصعوبات التي تواجه زراعة وإنتاج الطماطم

سقوط أزهار الطماطم عند تفتحها أو بعد تفتحها بقليل :

ان تساقط الأزهار في نباتات الطماطم والذي يكون غالباً مسبوقاً باصفرار العنق المتصل بالنورة الزهرية يؤدي الى خسائر كبيرة في المحصول ، وترجع أسباب تساقط الأزهار إلى الزيادة أو النقص في التسميد النيتروجيني، مما يؤثر تأثيراً كبيراً على تساقط الأزهار . كما يحدث تساقط الأزهار نتيجة تعرض النباتات لدرجات حرارة منخفضة أثناء فترة التزهير ، مما يؤثر على عملية التلقيح والعقد . كما تؤدي زيادة الرطوبة النسبية تحت النفق إلى لزوجة حبوب اللقاح والتي تؤثر على تحرر حبوب اللقاح من المتوك أو على التصاقها بالميسم وهذا بدوره سيؤثر سلباً على التلقيح ومن ثم تساقط الأزهار ، كما تؤدي قلة الإضاءة ووجود إصابات حشرية وخاصة العنكبوت الأحمر والمن أو التبرس والإصابة بالأمراض الفطرية إلى تساقط الأزهار . ولتجنب تساقط الأزهار لابد من اتباع برنامج تسميد متوازن وبرنامج وقاية من الآفات وتنظيم الري .

قلة العقد وتكوين عدد قليل من الثمار :

قد تكون النباتات جيدة النمو ولكن تكون هناك مشكلة في قلة العقد وتكوين عدد قليل من الثمار . وقد يرجع ذلك لعدم ملائمة الظروف الجوية أثناء عملية التلقيح أو ضعف الإضاءة أو قصر طول النهار أو ارتفاع درجة الحرارة ليلاً.

أهم الأمراض التي تصيب الطماطم

(أولاً) أمراض المجموع الجذري :

١- موت البادرات وأعضاء الجذور

Damping off and root – rot disease :

يظهر المرض نتيجة العديد من فطريات التربة أهمها :

Rhizoctonia solani . phytophthora southern blight ,

Sclerotium rolfsii, Pythium spp . Fusarium spp

وفطريات أخرى ذات درجة أهمية أقل.

الأعراض:

ينتج عن هذا المرض غياب بعض الجور، وبالتالي نقص عدد النباتات القائمة بالمشتل أو

الحقل المكشوف نتيجة للإصابة بالمرض قبل ظهور النباتات فوق سطح التربة (أعفان بذور) كما تظهر الأعراض على البادرات الصغيرة بعد الإنبات بصور الأعفان المختلفة سواء كانت جافة أو طرية حسب جنس الفطر بل ونوعه أيضاً، يمكن أن تظهر الأعراض على النباتات المصابة بشكل يقع شبه مائية في المناطق القريبة من سطح التربة تمتد إلى الجذور أحياناً وأخيراً ذبول ثم انهيار النبات، يمكن أيضاً أن تظهر الإصابة على صورة تقرحات ذات لون بني محمر غائر نوعاً ما في نسيج قشرة الجذور ، كما يمكن أن يظهر هذا المرض حول الساق عند منطقة سطح التربة.

يمكن أن تظهر الأعراض على صورة عفن طرى مائي بالجذور مما يسهل معه اقتلاع هذه النباتات من التربة، يمكن ان يصاحب هذه الأعراض السابقة تقزم النبات ككل وخاصة تقزم المجموع الجذرى ، وترجع هذه الاختلافات في صور أعراض المرض كما سبق إلى جنس الفطر المسبب وعلى نوعه أيضاً، علماً بأن كل فطر وكل نوع لنفس الفطر ظروف شبه مثلى يسود وينتشر فيها فمثلاً الفطر *Sirolofsii* يناسب الجو الحار ومستويات الرطوبة المرتفعة وأعراضه تجعد قاعدة النبات وظهور نمو الفطر الأبيض عليها مغموساً به الأجسام السوداء بحجم حبة الخردل وكذا إصابة الثمار الملامسة للتربة فمثلاً الفطر *Pythium, R. solani* يناسبها درجات الحرارة المنخفضة نوعاً وزيادة نسبة الرطوبة .

٢- مرض العفن الفيتوفثورى (عفن التاج الفيتوفثورى)

Phytophthora root –rot disease

المسبب : الفطر *Phytophthora capsici, orparasitica*

أعراض المرض:

يشاهد على قاعدة الساق وجذور النباتات تقرحات بنية اللون تكبر في الحجم وتصبح غائرة كلما اشتدت الإصابة، كما يشاهد تلون بني شيكولاتى في الجهاز الوعائى للنبات أعلى وأسفل الإصابة لمسافة قصيرة، فى النهاية عفن تلك الاجزاء وذبول النبات وموته، يستطيع الفطر المسبب أن يسبب موت للبادرات الصغيرة والإصابة بهذا المرض تحدث دون تحول أوراق النبات للون الأصفر.

الظروف الملائمة للمرض:

يناسب المرض رطوبة التربة المرتفعة ودرجات الحرارة المنخفضة إلى المعتدلة.

٣-مرض العفن القليلينى Corky rot

المسبب : الفطر *Pyrenochaeta Lycopersici*

أعراض المرض :تقرحات ذات لون بني على جذور النباتات بشكل حزم او أشرطة فيما بعد تنتفخ هذه التقرحات وتصبح في مستوى أعلى قليلاً من سطح بشرة الجذور ثم تنشق بطول الجذر معطية الشكل الفليني .ويمكن أن تمتد هذه التقرحات حتى منطقة قاعدة الساق باشتداد الإصابة تتعفن تلك الأجزاء وبالتالي أصفرار وذبول ثم موت النباتات . الظروف الملائمة للمرض :درجات حرارة التربة المنخفضة ورطوبة التربة المرتفعة.

٤-عفن منطقة تاج النبات : Crown rot disease
المسبب : الفطر *Fusarium oxysporum f. sp. radialis lycopersici*

أعراض المرض :

كما في مرض الذبول الوعائي الفيوزاريومي، إلا أن مرض عفن التاج يؤدي إلى تلون الجذرباللون البني وتعفن قمم الجذور، يشاهد تقرحات ذات لون بني بالقرب من منطقة سطح التربة بالاضافة إلى تلون الجهاز الوعائي للنبات باللون البني عند هذه المنطقة تمتد حتى مسافة ٢٥ سم أعلى سطح التربة .هذا المرض شائع الحدوث في الصوب والأنفاق.

الظروف الملائمة للمرض :

يناسب الجو البارد وبعكس مرض الذبول الوعائي، يحمل الفطر سطحياً على البذور ومن عوائله أيضاً الباذنجان والفلفل.

٥-عفن الساق (اللفحة الجنوبية)
Stem rot disease (Southern blight)

المسبب :الفطر *Sclerotium rolfsii*

أعراض المرض :

تحدث الإصابة دون تغير يذكر على لون أوراق النبات حيث تظل خضراء ولكنها تتحول إلى اللون الأصفر باستمرار الإصابة .تتلون قاعدة ساق النبات باللون البني وتتعفن هذه المنطقة أعلى وأسفل سطح التربة .يصاحب المرض ميسليوم الفطر ذو اللون الأبيض في أماكن الإصابة، كما يمكن مشاهدة الأجسام الحجرية للفطر منغمسة في الميسليوم وهي ذات لون بني وحجم حبة الخردل.

٦- مرض الذبول الوعائي

المسبب : الفطر *Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici* أو الفطر

Verticillium albo atrum or dahliae

أعراض المرض

يصيب النباتات فى أى مرحلة من مراحل عمر النبات، ويناسب الفطر الأول درجات الحرارة المرتفعة نسبياً ورطوبة التربة المنخفضة نوعاً ويناسب الفطر الثانى درجات الحرارة المنخفضة ويسبب المرض ذبول وتساقط النباتات والبادرات النابتة قبل أو بعد ظهورها فوق سطح التربة . حيث تظهر الأعراض فى المشتل على شكل اصفرار الشتلات وتقزمها وذبول الأوراق ثم الموت خلال عدة أيام، وقد تصاب الشتلات فى المشتل ولكن لا تظهر الأعراض إلا فى الأرض المستديمة، وعند عمل قطاع طولى أو عرضى فى جذر أو ساق نبات مصاب نجد تلون الحزم الوعائية الخشبية باللون البنى الغامق فى حالة الإصابة بالفطر الأول والبنى الفاتح فى حالة الإصابة بالفطر الثانى ويميز أعراض الفطر الثانى بذبول حواف الوريقات القديمة وتحولها للون البنى وتكون هذه الحواف على شكل حرف ل يناسب الفطر الأول درجات الحرارة المرتفعة والثانى المنخفضة والجو البارد .



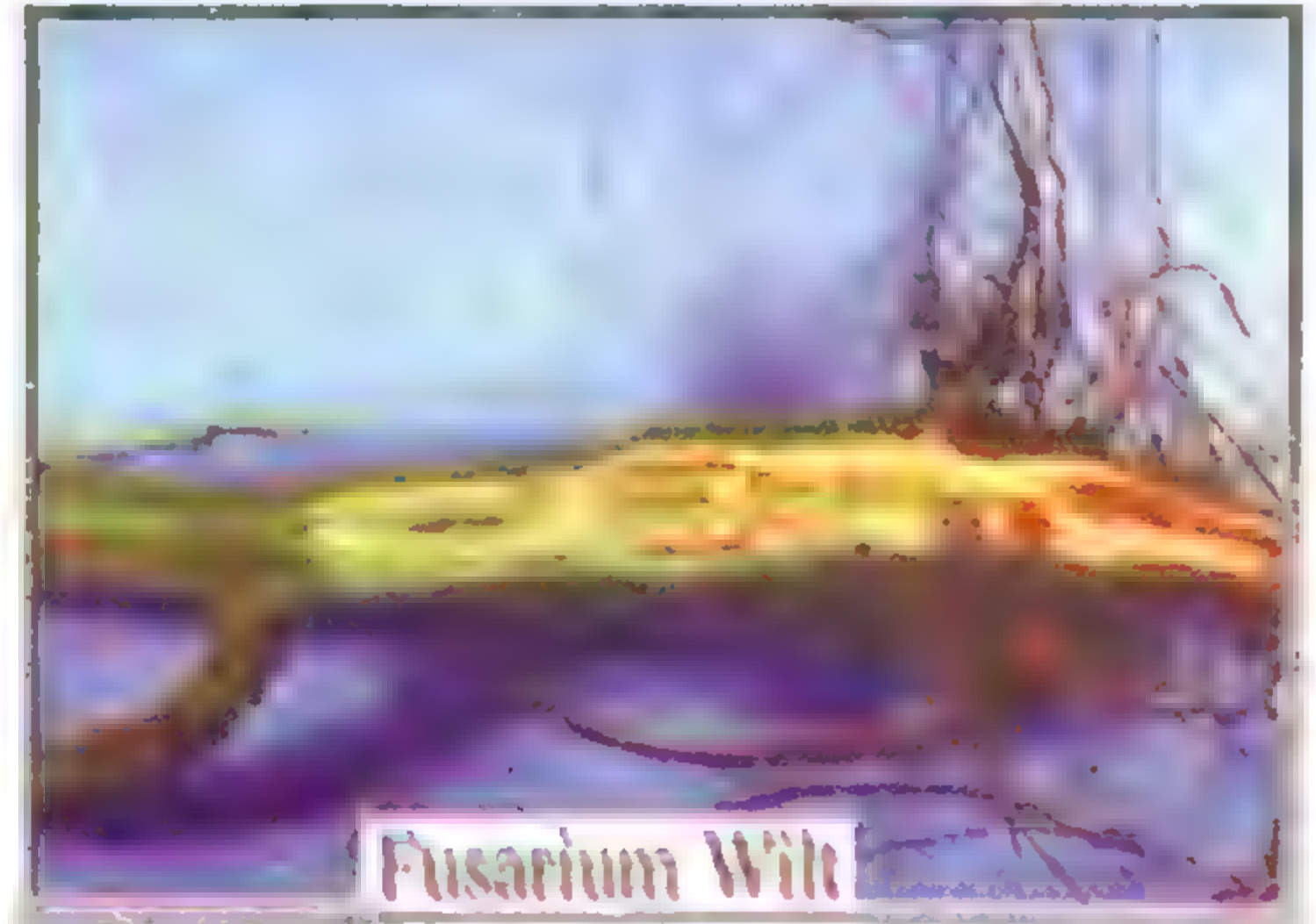
ذبول الفريسيلىم



ذبول الفيوزاريوم



ذبول الفريسيلىم



ذبول الفيوزاريوم

مرض الذبول الوعائى فى الطماطم

الوقاية والعلاج للأمراض موت البادرات وعفن الجذور والذبول الوعائي معاً
١- التخلص من مخلفات المحصول السابق بالحرق تماماً أو بالحرق العميق جداً وعدم إلقائها على كومات السماد البلدى لحفض اللقاح الثانوى لتلك المسببات.

٢- اتباع دورة زراعية طويلة قدر الامكان لحفض اللقاح الأولى (٤-٥ سنوات).

٣- مراعاة شراء البذرة من المصادر الموثوق بها، كما يجب زراعة الأصناف والهجن المقاومة ليس فقط لهذه الأمراض بل المقاومة لأكثر عدد ممكن من أمراض الطماطم، كما يجب تخزين هذه البذور فى مكان بارد ذو رطوبة منخفضة لضمان حيوية وقوة التقاوى . كما يجب أن تكون هذه البذور معاملة بالمبيدات (كاسيات البذور Seed-dressing) أو المغلفة بعجائن الكائنات الحية الدقيقة المضادة لفطريات التربة الممرضة للنباتات والتي حققت نجاحاً ملموساً فى الآونة الأخيرة كمحاولة طيبة للحد من التلوث الرهيب فى البيئة وللحفاظ على صحة الإنسان.

٤- من المهم جداً تطهير البذور بأحد المطهرات الفطرية مثل الريزولكس -تى، والمونسرين والثيرام والتوبسين م ٧٠ ويفضل الأخير لفعاليتها العالية ضد هذه الأمراض وذلك بمعدل ١,٥ جم / اكجم بذرة.

٥- تعقيم مراقد البذور واستخدام بيئات معقمة يعتبر عاملاً هاماً جداً فى إنتاج شتلات سليمة، أيضاً اختيار أرض المشتل ومراعاة الشروط الواجب توافرها فى المشتل وإتباع البرنامج الوقائى الموصى به تضمن تماماً إنتاج شتلات سليمة، كما ينصح أيضاً بتعقيم أرض الصوب.

٦- تنظيم الري وتحسين الصرف يقضى على خطورة مثل هذه الأمراض .

٧- الاهتمام بالتسميد البوتاسى عند الزراعة يحد تماماً من الإصابة بمرض الذبول .

٨- يجب المرور الدورى على خطوط الزراعة للوقوف على حالة النباتات وخاصة فى المراحل الأولى من عمر النبات وعند ظهور أعراض أى من هذه الأمراض يجب معاملة التربة فى بؤر الإصابة بجوار الجذور بأحد محاليل المبيدات الفطرية المتخصصة والتي ذكرت سالفاً ويفضل أن يكون الإستخدام تبادلياً من التوبسين م ٢ - ٧٠ (١,٥ جم / لتر ماء) ، الريزولكس اثيرام ٣ جم / (التر ماء)، الريدوميل بلاس (١,٥ جم) أو البريفكيور N (٢,٥ سم ٣) أو أراكيور (٢,٥ سم ٣). ويفضل أن يستخدم هذا الأسلوب بعد الزراعة مباشرة كل ١٠-١٥ يوماً.

Collar rot disease

Alternaria solani

٧- مرض عفن الرقبة فى شتلات الطماطم :

المسبب : الفطر المسبب لمرض الندوة المبكرة

أعراض المرض :

تظهر أعراض المرض فى المشتل على شكل حلقتين أو أكثر ذات لون أسود تحيط بساق النبات قرب سطح التربة مسببه عفناً لتلك النباتات يسمى بعفن الرقبة مما يؤدى إلى

موت البادرات فى هذا العمر . وعند نقل الشتلات للأرض المستديمة تظهر أعراض مرض الندوة المبكرة بشكلها النموذجى كلما تقدمت النباتات فى العمر.

الظروف الملائمة للمرض :

جو الدافئ ودرجات الرطوبة المرتفعة والأمطار ، ويناسب المرض الرى بالرش ويبدو جلياً فى المشاتل وتحت الأنفاق.

الوقاية والعلاج :

فى المشتل :

- ١- تجنب استخدام الرى بالرش يحول دون إصابة النباتات بالمرض .
- ٢- الرش الوقائى قبل ظهور أعراض المرض على النباتات فى المشتل باستخدام دياثين م ٤٥ بمعدل ٢٥٠ جم / ١٠٠ لتر ماء بالتبادل مع الكوبروانتراكول أو الانتراكول بمعدل ٣٥٠ جم / ١٠٠ لتر ماء كل ١٠-١٥ يوماً وعند ظهور أعراض وعلامات المرض يوصى باستخدام مبيد سكور بمعدل ٥٠ سم ٣ / ١٠٠ لتر ماء بالتبادل مع الفيلينت بمعدل ٢٠ جم / ١٠٠ لتر ماء كل ١٠ أيام

فى الأراضى المستديمة :

- ١- يجب إتباع دورة زراعية مناسبة.
- ٢- التخلص من الحشائش والتخلص من بقايا النباتات المصابة بحرقها .
- ٣- يجب عدم نقل الشتلات المصابة إلى الحقل المستديم .
- ٤- خصوبة التربة المرتفعة تقلل من شدة المرض، فيجب العناية بخدمة المحصول وإتباع البرنامج الموصى به فى التسميد .
- ٥- الرش الوقائى والعلاجى كما سبق فى المشتل .
- ٦- هذا ويجوز خلط أوكسى كلورو النحاس مع الكبريت الميكرونى أو الدياثين م ٤٥ ، كما يمكن خلط الكبريت الميكرونى مع الدياثين.



مرض عفن الرقبة فى شتلات الطماطم

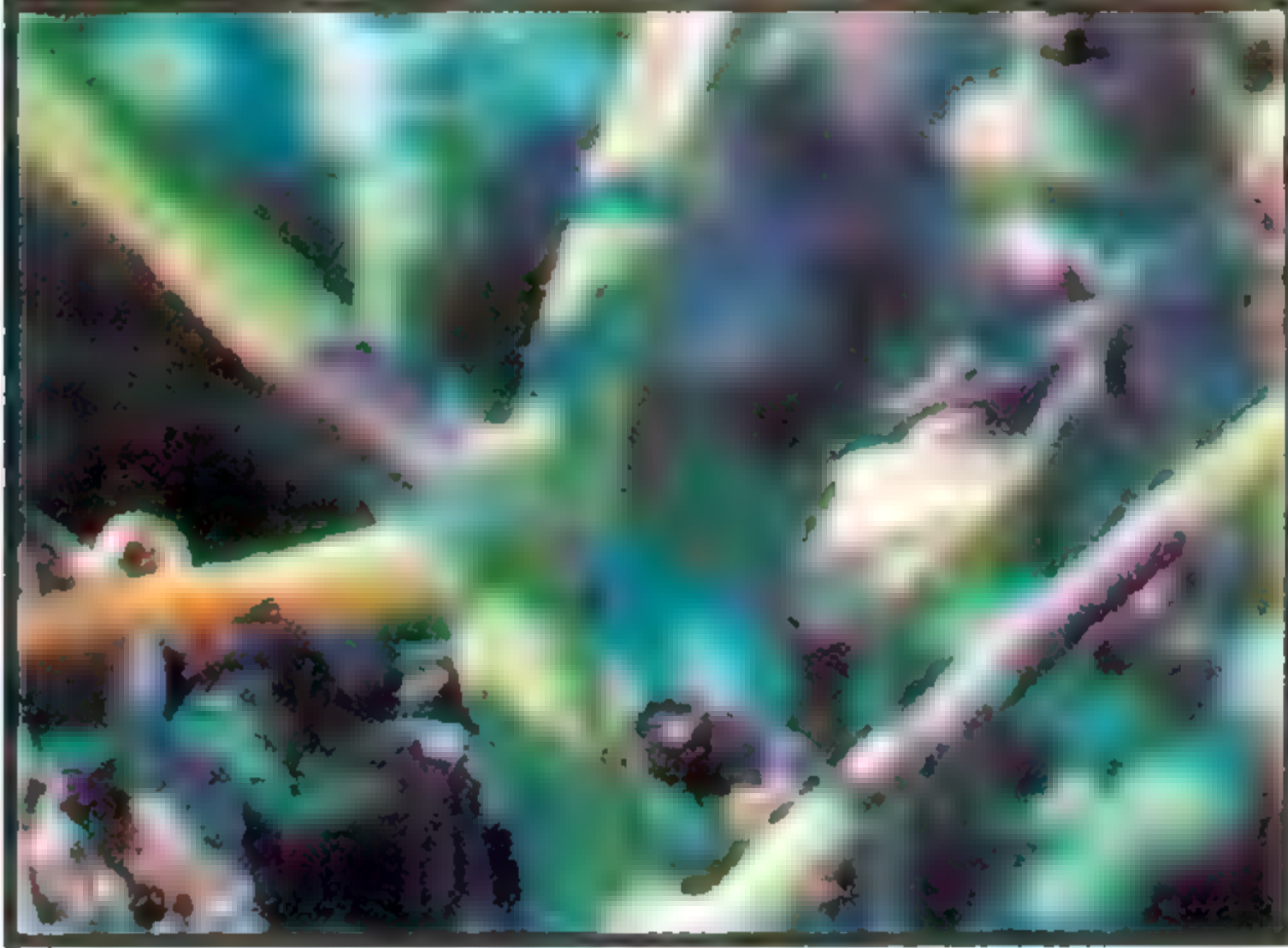
(ثانياً) أمراض المجموع الخضرى،

١- مرض الندوة المتأخرة : disease Late blight

المسبب : الفطر *Phytophthora infestans*

الأعراض:

يصيب كل الأجزاء الخضرية فوق سطح التربة، يظهر المرض على صورة بقع مائية مسلوقة المظهر لونها بنى فاتح على السطح العلوى للورقة وخاصة على حواف وقواعد الأوراق تنتشر بسرعة وتتحول إلى اللون الأسود بتقدم الإصابة، وقد تتحد معاً حتى تغم كل سطح الورقة ويقابل هذه البقع على السطح السفلى للورقة غموزغى لونه أبيض رمادى، يلى ذلك جفاف الأوراق وذبولها، تشاهد أيضاً هذه الأعراض على السيقان وأعناق الأوراق على هيئة قروح حول الساق تجف وتتشقق طويلاً مما يسهل كسر الساق عند هزها أما على الثمار فتظهر الأعراض على شكل بقع مائية صغيرة لونها بنى فاتح سرعان ما تنتشر وتعم معظم الثمرة، وقد يظهر غموزغى رمادى اللون على تلك الثمار خاصة عند ارتفاع نسبة الرطوبة ووجود الأمطار والندى والضباب مع انخفاض درجة الحرارة وخاصة عند وجود تشقق بالثمار.



مرض الندوة المتأخرة

الوقاية والعلاج:

- ١- رش النباتات كل ١٠-١٥ يوماً بأحد المركبات التالية :
(دياثين م ٤٥ - أنتراكل - أوكسي كلورو النحاس او كوبرانتراكل بمعدل ٣٥٠ جم / ١٠٠ لتر ماء ويجوز خلط الدياثين مع أوكسي كلورو النحاس).
 - ٢- إتباع دورة زراعية مناسبة يراعى فيها عدم تكرار زراعة البطاطس والطماطم في نفس الأرض سنين متتالية
 - ٣- التخلص من بقايا النباتات المصابة وحرقها وعدم إلقاء العروش على كومة السماد البلدى .
 - ٤- العناية بخدمة المحصول وتسميده حتى تكون النباتات قوية مقاومة للمرض .
 - ٥- عدم زراعة شتلات مصابة.
- الرش العلاجي : رش النباتات تبادلياً بأحد المبيدات التالية:
- ريدوميل / بلس (١٥٠ جم / ١٠٠ لتر ماء - بريفكيور N (٢٥٠ سم ٣ / ١٠٠ لتر ماء) - اكروبات نحاس (٢٥٠ جم / ١٠٠ لتر ماء - فاكوميل / بلس ١٥٠ جم / ١٠٠ لتر ماء) - جالبين / نحاس ٢٥٠ جم / ١٠٠ لتر ماء) كل ٧ أيام .

٢- مرض الندوة المبكرة وعفن الرقبة : Early blight Collar rot disease المسبب : الفطر *Alternaria solani*



الأعراض : تظهر الأعراض في المشتل على هيئة حلقة أو حلقتين أو أكثر ذات لون اسود حول الساق قرب سطح التربة تحيط بالساق مسببة عفناً يسمى عفن الرقبة مما يؤدي إلى موت البادرة ، وعند ثقل الشتلات للأرض المستديمة تظهر أعراض مرض الندوة المبكرة وتتكون على الأوراق في شكل بقع صغيرة بنفسجية أو بنية اللون غير منتظمة إلى مستديرة وتكبر في الحجم وتصبح غير محدودة الشكل ذات حافة داكنة تميزها حلقات دائرية متحدة المركز ذات لون أسود، وقد تظهر الأعراض أيضاً على الساق وأعناق الأوراق، كذلك تصاب الثمار الناضجة ببقع مماثلة تقريباً لتلك المتكونة على

مرض الندوة المبكرة

الأوراق وتكون عادة بجوار عفن الثمرة (أكتاف الثمرة) وقد يتسبب المرض أيضاً فى سقوط الثمار الخضراء.

الظروف الملائمة للمرض :

- ١-الجو الدافئ
- ٢-الرطوبة العالية
- ٣-وجود جراثيم الفطر التى تنتشر بواسطة الرياح
- ٤- يعيش الفطر المسبب من موسم لآخر فى مخلفات المحصول المصاب بالتربة وكذلك على عوائل أخرى من نفس العائلة.

٣ -مرض تبقع الأوراق وتقرح الساق Alternaria stem canker disease

الآلترنارى

المسبب : *Alternaria alternata f.sp . Lycopersici*

الأعراض :

يشبه إلى حد بعيد مرض الندوة المبكرة من حيث الظروف الملائمة، وتظهر الأعراض على السيقان أصلاً وأعناق الأوراق بشكل تقرحات بنية ذات حلقات مركزية تزداد هذه التقرحات فى الطول بزيادة شدة المرض، يلاحظ أسفل التقرحات وجود عفن جاف بنى اللون يمتد لمسافة قصيرة أعلى وأسفل التقرحات وفى النهاية موت النباتات ، يلاحظ وجود بقع رمادية صغيرة وتكبر فى الحجم وتصبح سوداء وغائرة فى الثمار وأيضاً مساحات بنية بين العروق على الأوراق وأحياناً تجعد حواف الورقة.

٤ -مرض تبقع رأس المسمار : Nail head spot disease

المسبب *Alternaria tomata*

الأعراض : تظهر الأعراض على الأوراق كما فى الندوة المبكرة تماماً وتختلف الأعراض على الثمار وهذا المرض يظهر فى أى طور من أطوار نمو الثمرة وعلى أى جزء منها بشكل بقع صغيرة من ١/٢ - ١ مم ذات حافة بنية والبقع غائرة ذات لون رمادى.

الوقاية والعلاج :

- ١-عدم زراعة شتلات مصابة بالمرض.
- ٢-العناية بخدمة المحصول وتسميده حتى تكون النباتات قوية مقاومة للمرض
- ٣-معاملة المشتل رشاً على المجموع الخضري بالأنثراكول أو بالكوبرانتراكول بالتبادل مع أوكسى كلورو النحاس بمعدل ٣٥٠ جم / ١٠٠ لتر ماء لكل منهما عند بلوغ النباتات عمر ٢١ يوماً

- تقريباً ويستمر هذا البرنامج بعد النقل إلى الأنفاق أو صوب الإنتاج أو الأرض المكشوفة.
- ٤ - عند ظهور أعراض الإصابة بالمرض يمكن استخدام الكوبروانتراكول أو الأنتراكول بالتبادل مع الفيلينيت (٢٠ جم/١٠٠ لتر ماء) أو المبيد سكور بمعدل ٥٠ سم/٣٠٠ لتر ماء والفترة بين الرش والآخرى ١٠ أيام .
- ٥ - التهوية الجيدة داخل الأنفاق أو الصوب فى التوقيتات المناسبة.
- ٦ - التخلص من مخلفات المحصول المصاب بالحرق لأن مسببات هذه الأمراض تعيش من موسم لآخر فى هذه المخلفات.
- ٧ - للوقاية من أغلب أمراض الطماطم يتم الرش التبادلى بين الكبريت الميكرونى ٢٥ جم بالتبادل مع الكوبرانتراكول بمعدل ٣٥٠ جم كل ١٠٠ لتر ماء أو خلط الكبريت الميكرونى مع أوكسى كلورو النحاس (٢٥٠، ٣٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء على الترتيب) .

٥ - مرض البياض الدقيقى : Powdery mildew disease المسبب *Leveillula taurica*

الأعراض :

تظهر الأعراض على صورة بقع دقيقة المظهر رمادية اللون على السطح السفلى للأوراق يقابلها على السطح العلوى بقع صفراء اللون، وفى الإصابة الشديدة تغم البقع كل السطح المصاب وتسبب جفاف وموت الأوراق، وقد تصاب أعناق الأوراق والسوق الحديثة، يصيب المرض أيضاً نباتات الفلفل بدرجة تفوق نباتات الطماطم داخل الصوب الزراعية، يناسب المرض درجات الحرارة المعتدلة والرطوبة المنخفضة إلى المتوسطة .

الوقاية والعلاج :

- ١ - التخلص من مخلفات المحصول المصاب بالحرق حيث يكمن الفطر مكون الأجسام الثمرية الجنسية على تلك الأجزاء المصابة.
- ٢ - زراعة الأصناف المقاومة.
- ٣ - يمكن استخدام بسوريل زراعى سمارك (٣٠ كجم/ف) أو الرش بالكبريت الميكرونى بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء كل ١٠-١٥ يوماً وفى حالة ظهور المرض يتم الرش التبادلى بين المبيدات سومى أيت ٥٠ سم/٣٠٠ لتر ماء) والتوباز ٢٠٠ (١٠-١٥ سم/٣٠٠ لتر ماء) وسكور (٥٠ سم/٣٠٠ لتر ماء) أو استخدام مادة كاليجرين (ملح بوتاسيوم) بمعدل ١٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء.
- ٤ - يلائم المرض ضعف الإضاءة داخل الصوب الزراعية فيجب إزالة الأتربة العالقة على البلاستيك أولاً بأول وإجراء العمليات التى تؤدى إلى تحسين الإضاءة داخل الأنفاق أو الصوب الزراعية.

٥ -تتراعى المعدلات المقررة بالنسبة للتسميد الأزوتى حيث يناسب المرض النمو الزائد بسبب المغالة فى استخدام التسميد الأزوتى.



مرض البياض الدقيقى

٦- مرض عفن الساق الأبيض White stem rot disease
المسبب : *Sclerotinia solerotiorum*

الأعراض :

هذا المرض أيضاً يصيب نباتات الفلفل والخيار والكنتالوب إلا أنه أشد وطأة على نباتات الخيار والكنتالوب والفاصوليا . يلائم انتشار هذا المرض درجات الرطوبة المرتفعة إلى المعتدلة ودرجات الحرارة المنخفضة إلى المعتدلة نوعاً ما ويقل ظهور المرض فى درجات الحرارة العالية والجو الجاف ، وتظهر الأعراض على أى جزء من النبات وخاصة على الساق قرب سطح التربة ويكون بشكل بقع صغيرة شبه مائية تتحول فيما بعد إلى اللون البنى ، نادراً ما تمتد الإصابة لأسفل لتصيب المجموع الجذرى، ولكنها تمتد لأعلى حتى تصل إلى قواعد وأعناق الأوراق مسببة إصفرارها وذبولها، تتحول البقع على الساق والأفرع إلى تقرحات ويظهر عليها نمو الفطر الأبيض وتشاهد الأجسام الحجرية التى يكونها الفطر ذات اللون البنى التى تتحول تدريجياً إلى اللون الأسود بداخل الساق والأفرع المصابة بأحجام مختلفة قد تصل إلى حجم بذرة البسلة، كما تصاب الثمار أيضاً ويشاهد عليها نمو الفطر الأبيض اللون وسريعاً ما تتعفن.

الوقاية والعلاج :

١ - نظراً لأن الفطر المسبب لمرض عفن الساق الأبيض من الفطريات التى تكون أجساماً

حجرية تعيش لعدة سنوات داخل التربة فإنه يجب اتباع دورة زراعية طويلة، كما أن غمر الأرض بالماء لمدة ٣-٥ أسابيع قبل الزراعة يفيد في التخلص من هذه الأجسام الحجرية.

٢- الزراعة في التربة الخفيفة جيدة الصرف.

٣- التخلص من الحشائش أولاً بأول لأنها أحد وسائل نقل وإنتشار الأمراض.

٤- تنظيم الري وعدم زيادته يحد تماماً من ظهور المرض.

٥- تحسين التهوية داخل البيوت المحمية وعدم اغفال ذلك هام جداً للحيلولة دون ظهور المرض.

٦- المرور الدورى على الزراعات للتخلص من النباتات المصابة أولاً بأول بإزالتها بالحرق.

٧- الرش الوقائى التبادلى بين الكبريت الميكرونى بمعدل ٢٥٠ جم / ١٠٠ لتر ماء وأوكسى كلورو النحاس أو الأنتراكل بمعدل ٣٥٠ جم / ١٠٠ لتر ماء لأى منهما كل ١٥ يوماً، وفى حالة ظهور أعراض أو علامات مرض عفن الساق الأبيض والعفن الرمادى يتم الرش كل أسبوع بالتبادل بين مبيدات الفطريات أو الفونيكس أو الفونيكس م - ٧٠ بمعدل ١٠٠ جم / ١٠٠ لتر ماء لأى منهما، أما فى حالة ظهور أعراض مرض عفن الأوراق الأسود يتم الرش كل أسبوع بالتبادل بين الأنتراكل أو الكوبروانتراكل بمعدل ٣٥٠ جم / ١٠٠ لتر ماء والتوبسين م - ٧٠ بمعدل ١٠٠ جم / ١٠٠ لتر ماء.

٨- تطهير البذور بالمطهرات الفطرية المناسبة.

٧ - مرض عفن الأوراق الأسود : Black leaf mould disease

المسبب : الفطر *Cladosporium fulvum*

يلتئم المرض درجات الرطوبة العالية ، درجات الحرارة المتوسطة إلى المرتفعة وهو شديد الخطورة داخل الصوب الزراعية والأنفاق .

مظهر الإصابة :

ظهور بقع قاتمة أو صفراء اللون خفيفة على السطح العلوى للأوراق يقابلها على السطح السفلى نمو الفطر الأسود اللون ذو الملمس القطيفى أو الوبرى ، بزيادة شدة الإصابة يتحول لون الأوراق إلى اللون البنى وفى النهاية موت الأوراق، قد تصاب السيقان والأفرع وكذا أعناق الأوراق والثمار ببقع مشابهة تمتد إلى الثمار من خلال أعناقها فى بعض الأحيان ذات لون أسود

الوقاية والعلاج :

كما فى مرض عفن الساق الأبيض.

٨ مرض العفن الرمادى Grey mould disease
المسبب : الفطر *Botrytis cinerea*

الأعراض :

تبدأ الأعراض على الأوراق والسيقان والثمار بشكل بقع فاتحة اللون تتحول إلى اللون البنى مغطاة بنمو الفطر الرمادى اللون، كما تظهر الأعراض أيضاً فى مناطق قطع البراعم وأماكن تساقط الأوراق وكذا مناطق الجروح، وتتحول الأجزاء المصابة فى النهاية إلى كتل هلامية من نسيج مائى مغطى بالنمو الفطرى الرمادى اللون .

يصيب المرض أيضاً الأزهار والطرف الزهرى للثمار على شكل بقع مائية بنية اللون تتقدم نحو الداخل حتى تعم معظم الثمرة حيث تتحول إلى كتلة هلامية مغطاه بنمو الفطر الرمادى، وهذا المرض أكثر ضراوة فى الصوب الزراعية وداخل الأنفاق عنه فى الحقل المكشوف، حيث يناسب المرض درجات الحرارة المنخفضة إلى المتوسطة ودرجات الرطوبة العالية.

الوقاية والعلاج:

كما فى مرض عفن الساق الأبيض.



مرض العفن الرمادى



مرض عفن الأوراق الأسود

مرض عفن الأوراق الأسود و العفن الرمادى

أهم الحشرات التي تصيب الطماطم :
١- الدودة القارضة (*Agrotis ypsilon* haf.) Cut worm
دورة الحياة :

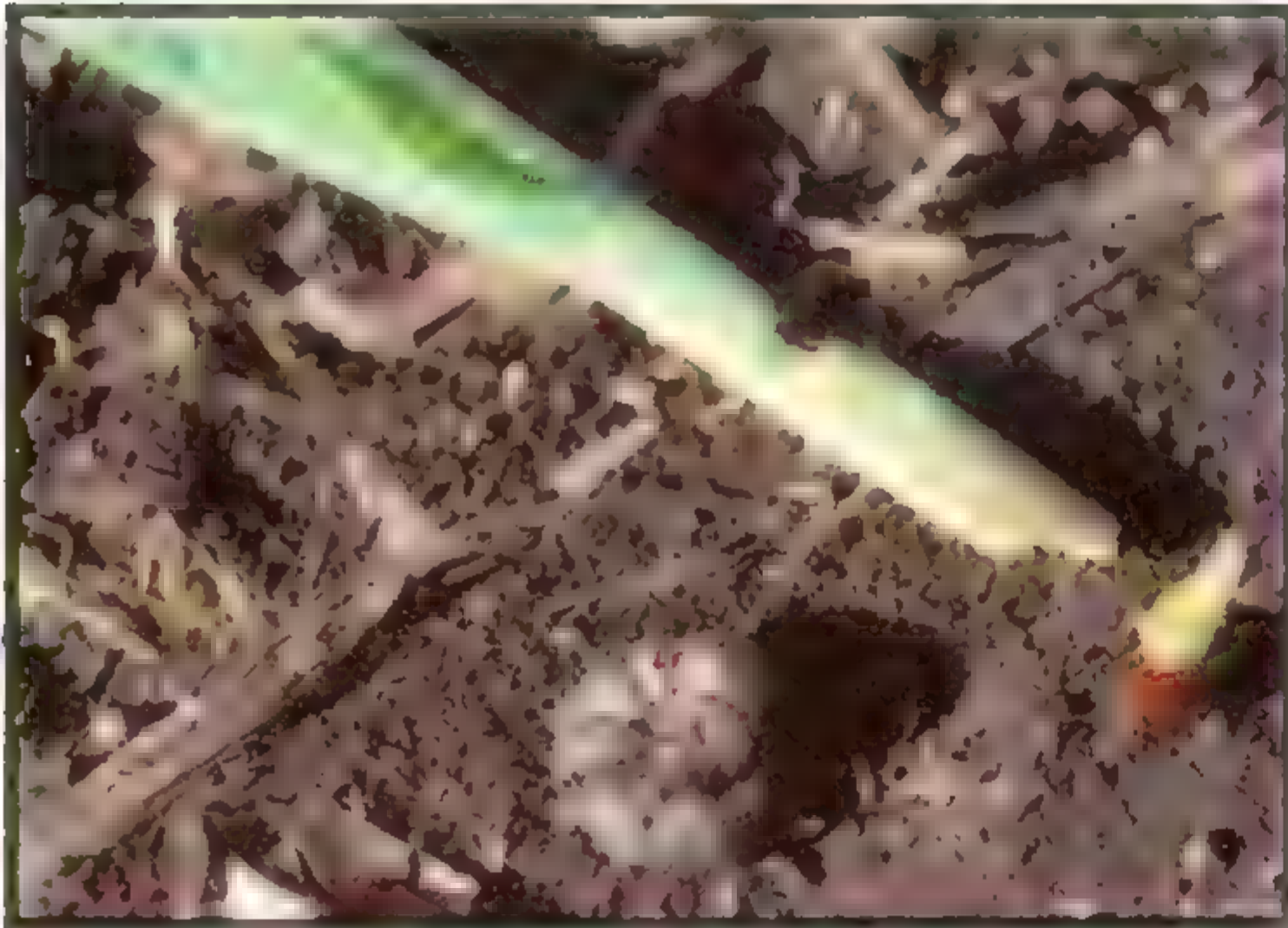
حشرة متعددة العوائل يزداد نشاطها خلال فصول الخريف والشتاء والربيع ويقل صيفاً، تنشط الفراشات ليلاً وتضع الإناث البيض فردياً أو في مجموعات صغيرة على النباتات المزروعة والحشائش المجاورة لها مفضلة حشيشة العليق وتضع الفراشة الواحدة ما يقرب من ١٠٠٠ بيضة طوال فترة حياتها . ويفقس البيض عن يرقات تتغذى وتنسلخ ٦ مرات ثم تتحول إلى عذارى تستقر في التربة ولهذه الحشرة ٥ أجيال متداخلة في العام .

مظهر الإصابة والمرض :

تصيب هذه الحشرة شتلات الطماطم والفاصوليا، حيث تتغذى اليرقات ليلاً بقرض سوق النباتات عند موضع اتصالها بسطح التربة أو أسفلها بقليل مما يسبب رقاد النباتات، هذا وقد يكون القرض جزئياً أو كلياً ويتوقف ذلك على سمك الساق، وتستطيع اليرقة الواحدة من مهاجمة وإتلاف أكثر من نبات؛ لذلك نجد أن الإصابة تحدث في بؤر متناثرة، وعند كشف التربة حول النباتات المصابة تشاهد يرقات لونها رمادي داكن تتكور عند لمسها وغالباً ما توجد يرقة واحدة أسفل الغبات .

المكافحة :

- ١- العناية بالعمليات الزراعية مثل العزيق والحرق العميق ونقاوة الحشائش.
- ٢- الرش المباشر في اتجاه قواعد السوق بأحد المبيدات الموصى بها، مثل اللانيث ٩٠% SP بمعدل ٧٥ جرام / ١٠٠ لتر ماء أو ريلدان ٥٠% EC بمعدل ٢٥٠ سم ٣ / ١٠٠ لتر ماء.
- ٣ - استعمال الطعم السام المكون من مبيد هوستاثيون ٤٠% EC بمعدل ١,٢٥ لتر أو مبيد مرشال ٢٥% WP بمعدل 1 كجم مع ١٥ كجم ردة ناعمة مع إضافة كمية مناسبة من الماء حتى يمكن صنع عجينة ويتم تكبيس الطعم السام حول النباتات المصابة قبل الغروب.



الدودة القارضة

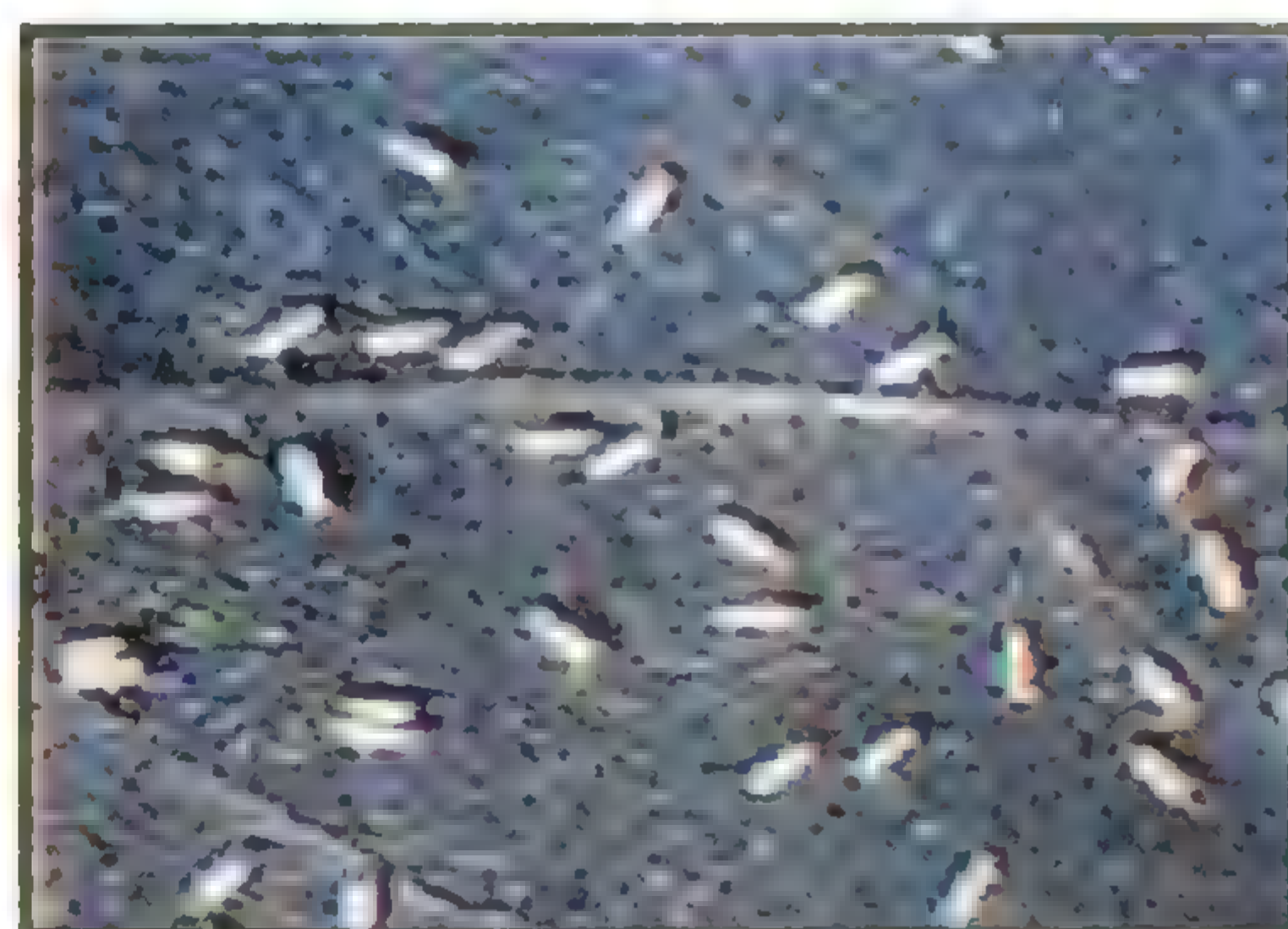
٢ - ذبابة القطن البيضاء: Bemisia tabaci (Genn.) Cotton Whitefly دورة الحياة :

تضع الأنثى البيض فردياً أو في مجموعات صغيرة على السطح السفلي للأوراق ويبلغ متوسط ما تضعه الأنثى طوال فترة حياتها نحو ١٦٠ بيضة . البيضة صغيرة الحجم إذ يبلغ طولها حوالي ٠,٢ مم، وهي كمثرية الشكل لونها مخضر في البداية ثم يتحول إلى اللون البني قبل الفقس، ولها عنق قصير يمتد من طرفها العريض.

وتتكاثر الذبابة البيضاء جنسياً أو لا جنسياً (بكرياً)، فالبيض المخصب يفقس ذكور وإناث بينما غير المخصب يفقس ذكور فقط . يفقس البيض بعد ٣ - ٣٩ يوماً ويتوقف ذلك على درجة حرارة الجو . ويفقس البيض عن يرقات تتجول لفترة قصيرة على السطح السفلي للورقة ثم تثبت نفسها بواسطة أقدام قصيرة تشبه الممصات، وتظل في مكانها حتى خروج الحشرات الكاملة، ولليرقة ثلاثة أطوار تتحول بعدها إلى طور العذراء التي تتميز بوجود زوج من العيون الحمراء، هذا وتستغرق دورة الحياة كلها ما بين ١٤-٧٥ يوماً تبعاً لفصول السنة، حيث تطول خلال الأشهر الباردة، ولها نحو ١٠-١٢ جيلاً متداخلاً في السنة .

مظهر الإصابة والضرر :

تصيب الذبابة البيضاء نباتات الطماطم في العروات الصيفية المتأخرة والنيلية ومشاتل العروة الشتوية، ولا تشكل خطورة على الطماطم التي تزرع تحت الأنفاق إلا إذا تمت الزراعة بجوار حقول طماطم تم زراعتها خلال العروة النيلية ولم يتم إزالتها فتنتقل الحشرات الكاملة منها إلى الزراعات الجديدة، وذلك في الفترات التي يتم فيها كشف البلاستيك أو من خلال فتحات التهوية . وترجع خطورة هذه الآفة إلى قدرتها على نقل فيروس إصفرار وتجعد أوراق الطماطم الذي إذا أصيبت به النباتات في مراحل نموها المبكرة تتقزم النباتات وتسقط الأزهار بمجرد ظهورها .



ذبابة القطن البيضاء

المكافحة :

- ١ - العناية بالعمليات الزراعية ونقاوة الحشائش.
- ٢ - إزالة النباتات المصابة بالفيروس خلال الشهر الأول من الزراعة.
- ٣ - إزالة زراعات الطماطم القديمة المجاورة.
- ٤ - يتم رش شتلات الطماطم قبل نقلها إلى الأرض المستديمة بمبيد أدمير ٢٠% SC بمعدل ١٢٥ سم ٣ / ١٠٠ لتر ماء ، أو مبيد تشيس ٥٠% WG بمعدل ٢٠ جرام / ١٠٠ لتر ماء.

٣ - حشرات المن : Aphids

حشرة من القطن *Aphis gossypii* Glover

وحشرة من الخوخ الأخضر *Myzuz persicae* (Sulzer)

تصاب نباتات الطماطم بحشرات من القطن ومن الخوخ الأخضر وتتواجد هذه الحشرات طوال العام وليس لها فترات سكون أو بيات شتوى ، وتتكاثر بكرياً من بيض غير مخصب يتطور ويفقس وهو بداخل بطن الأنثى لتخرج الحوريات بعد ذلك من بطنها ، تتغذى الحوريات بامتصاص عصارة النبات وتنسلخ أربع انسلاخات حتى تصل إلى الطور البالغ .

مظهر الإصابة بالضرر :

تصيب هذه الحشرات النباتات من خلال فتحات التهوية في الأنفاق أو عند كشف البلاستيك عند تحسن الظروف الجوية خلال ساعات النهار ، تتغذى الحشرات البالغة والحوريات بامتصاص عصارة النبات من السطح السفلي للأوراق ، مما يؤدي إلى تجعد الأوراق والتواء حوافها لأسفل كما يتلوث السطح العلوي بالندوة العسلية التي ينمو عليها فطر العفن الأسود، والذي يقلل من وصول أشعة الشمس للأوراق مما يؤثر على كفاءة عملية البناء الضوئي، كما أن حشرات المن تنقل الكثير من الأمراض الفيروسية للنباتات التي تؤثر تأثيراً سلباً عليها وخاصةً عند إصابة النباتات بها في نهاية الموسم.

من الخوخ الأخضر : *Muzus Persicae* Sulzer

من أهم أنواع المن التي تصيب الطماطم في الأنفاق ويتميز بكفاءة عالية في نقل الأمراض الفيروسية حيث ثبت أنه ينقل أكثر من ١٠٠ مرض فيروسى ، ويتكاثر المن بسرعة ولم يشاهد لها ذكور في مصر لذلك نجد أنه يتوالد بكرياً من بيض غير مخصب يتطور ويفقس وهو بداخل بطن الأنثى لتخرج حوريات بعد ذلك ويبلغ إجمالى ما تضعه الأنثى الواحدة نحو ٣٠ - ٣٥ حورية صيفاً ونحو ٥٥ - ٦٠ حورية خلال الربيع والخريف وللحشرة نحو ٢٥ - ٤٠ جيل في السنة.

مظهر الإصابة والضرر

تتغذى الحوريات والحشرات الكاملة بامتصاص عصارة النباتات مما يؤدي إلى اصفرار الأوراق وتجعدها ويتقزم النبات ويزداد الضرر إذا كانت أعداد المن كبيرة وكان النبات يعاني من العطش كما تفرز هذه الحشرات مادة عسلية تسقط على الأسطح العلوية للأوراق عندما تكون أعداد الحشرة كبيرة فأن الندوة العسلية يمكن أن تغطي سطح الورقة كلها مكونه وسط مثالي لنمو فطر العفن الأسود الأمر الذي يؤدي إلى عرقلة عملية التمثيل الضوئي وبالتالي انخفاض المحصول ، كما تسبب هذه الحشرة اضراراً غير مباشرة للنباتات من خلال نقله العديد من الأمراض الفيروسية .



حشرة المن

المكافحة لحشرات المن :

- ١ - نظافة الحقول والترع والمساقى من الحشائش التي تعتبر من أهم مصادر العدوى، كما أنها تعتبر عائلاً وسيطاً لكثير من فيروسات النبات.
- ٢ - الرش بأحد المبيدات الآتية :
 - أفوكس ٥٠% DG بمعدل ٥٠ جرام / ١٠٠ لكل لتر ماء.
 - مارشال ٢٥% WP بمعدل ١٥٠ جرام / ١٠٠ لكل لتر ماء.
 - تشيس ٥٠% WG بمعدل ٢٠ جرام / ١٠٠ لكل لتر ماء.
 - موسبيلان ٢٠% SP بمعدل ٢٥ جرام / ١٠٠ لكل لتر ماء.
 - سوميثون ٥٠ جرام EC بمعدل ٢٥٠ سم ٣ / ١٠٠ لكل لتر ماء.

٤- فراشة درنات البطاطس:

(*Phthorimaea operculella* Zeller) Potato tuber moth

دورة الحياة

تضع الأنثى البيض فردياً أو في مجموعات صغيرة، والبيضة ذات شكل بيضاوي، ويبلغ طولها نحو ٠,٥ مم، وذات لون أبيض لؤلؤي عند وضعها ثم تتحول إلى اللون الأصفر قبل الفقس، ويوضع البيض على السطح العلوي للأوراق أو على أي جزء من المجموع الخضري. وتبدأ الإناث في وضع البيض بعد ٣-٤ أيام من خروجها من طور العذارى، وتضع الأنثى حوالي ٨٨ بيضة طوال فترة حياتها. ويفقس البيض بعد ٩ أيام عند ٢٠ م، وبعد ١٨ يوماً عند ١٥-١٦ م. وتتحول اليرقات إلى عذارى تستقر تحت سطح التربة، هذا وتستغرق الفترة من البيضة وحتى خروج الحشرات الكاملة نحو ٥٤ يوماً عند ١٨ م.

مظهر الإصابة والضرر:

تخفر اليرقات أنفاقاً في الجزء اللحمي من ثمار الطماطم الناضجة عند منطقة العنق فتتغفن الثمار وتنخفض قيمتها التسويقية، تزداد الإصابة بهذه الحشرة عندما يتم زراعة



الطماطم بجوار زراعات البطاطس، كما تبدأ الإصابة مع نهاية شهر مارس مع تحسن الظروف الجوية.

المكافحة:

١- العناية بالعمليات الزراعية ونقاوة الحشائش.

٢- الرش بأحد البيدات الآتية:

دايبل DF بمعدل ٥٠ جرام / ١٠٠ لتر ماء.

دايبل 2X بمعدل ٥٠ جرام / ١٠٠ لتر ماء.

أجرين ٦,٥ % WP بمعدل ٧٥ جرام / ١٠٠ لتر ماء.

بروكليم ٥ % SG بمعدل ١٥ جرام / ١٠٠ لتر ماء.

أفانت ١٥ % SC بمعدل ١٥ جرام / ١٠٠ لتر ماء.

لانيت ٩٠ % SP بمعدل ٧٥ جرام / ١٠٠ لتر ماء.

لتر ماء. أجرينيت ٩٠ % SP بمعدل ٧٥ جرام / ١٠٠ لتر ماء.

فراشة درنات البطاطس

٥ - دودة ورق القطن

(*Spodoptera Littoralis* Bois) Cotton leaf worm

دورة الحياة :

ليس لدودة ورق القطن بيات شتوي وتتواجد طوال العام، وتختفي الفراشات نهائياً في أماكن مختلفة من الحقل، ويبدأ نشاطها مع غروب الشمس وحتى الفجر، وتبدأ الأنثى في وضع البيض بعد ١-٢ أيام من التزاوج ويوضع البيض غالباً على السطح السفلي للأوراق على صورة كتل تسمى (اللطع) ، تحتوي الواحدة منها على ٢٠٠-١٥٠٠ بيضة، ولون البيض يكون سماني في البداية ثم يتحول إلى اللون الأسود قبل الفقس وتغطي الأنثى كتلة البيض بطبقة من الزغب لحمايته من الظروف الجوية والأعداء الحيوية . يفقس البيض بعد ١٥-٢٣ يوماً خلال أشهر الشتاء ، وتخرج اليرقات وتنسلخ خمس مرات لتتحول بعد ذلك إلى طور العذراء الذي يستقر في التربة على عمق من ٢-٥ سم، وتتراوح مدة الجيل من ٨٠-١٠٠ يوم خلال الشتاء .

مظهر الإصابة والضرر :

تصيب هذه الآفة نباتات الطماطم والفاصوليا حيث تأكل اليرقات الحديثة بشرة السطح السفلي للأوراق ونسيجها الإسفنجي في مساحات صغيرة تاركة السطح العلوي للبشرة والعروق الوسطى ، ومع تقدم اليرقات في العمر تتسع المساحات وتأكل اليرقات كلا سطحي البشرة محدثة ثقوباً غير منتظمة الشكل والمساحات كما تهاجم الثمار أيضاً في حالة الطماطم .

المكافحة :

- ١- الحرث العميق والعزيق وتقليب التربة يعرض العذراء للشمس والأعداء الحيوية.
- ٢- إزالة الأوراق التي بها لطع أو فقس حديث وإعدامها.
- ٣- الرش بأحد المبيدات ويفضل أن يتم الرش في الصباح الباكر مع مراعاة أن يصل محلول الرش إلى الأسطح السفلية لأوراق النبات مع غسل النبات جيداً، وأن يتم الرش مع بداية حدوث الإصابة بأحد المبيدات الآتية :
 - داييل DF بمعدل ٥٠ جرام / ١٠٠ لتر ماء.
 - داييل 2X بمعدل ٥٠ جرام / ١٠٠ لتر ماء.
 - أجرين ٦,٥ % WP بمعدل ٥٠ جرام / ١٠٠ لتر ماء.
 - بروكليم ٥ % SG بمعدل ١٥ جرام / ١٠٠ لتر ماء.
 - أفانت ١٥ % SC بمعدل ٢٦,٥ جرام / ١٠٠ لتر ماء.
 - لانيت ٩٠ % SP بمعدل ٧٥ جرام / ١٠٠ لتر ماء.
 - أجرنيت ٩٠ % SP بمعدل ٧٥ جرام / ١٠٠ لتر ماء.

بيليو ٥٠% EC بمعدل ٢٥ سم / ١٠٠ لتر ماء.
بيرودان ٥% SG بمعدل ١٥ جرام / ١٠٠ لتر ماء.
أمبريور ٠,٥% EC بمعدل ٢٠ سم / ١٠٠ لتر ماء.

٦- ذبابة أوراق الفول :

(*Liriomyza trifolii* Blanchard) Faba bean leaf miner

دورة الحياة :

تضع الأنثى البيض فردياً تحت سطح البشرة العليا للأوراق بواسطة آلة وضع البيض، البيضة ذات شكل بيضاوى يبلغ طولها نحو ٠,١-٠,٢ مليمكرون ، يفقس البيض عن يرقات (دويديات) صغيرة أسطوانية الشكل عديدة الأرجل لونها سمى وطرفها الأمامى مدبب ويحمل فى نهايته أجزاء الفم التى تتميز بصلابتها ولونها الداكن وقدرتها على الانكماش والبروز أثناء حفرها فى أنسجة الورقة . تتغذى اليرقات على النسيج الأسفنجى بين بشرتي الوريقات فى حالة الطماطم والفاصوليا محدثة أنفاقاً خيطية متعرجة تزداد طولاً وعرضاً كلما كبرت اليرقات فى الحجم ، وعند اكتمال نموها تشق السطح العلوي للبشرة وتخرج ، ثم تتحول بعد ذلك إلى عذراء غالباً ما تسقط على سطح التربة ، ولهذه الحشرة من ٥-١٠ أجيال فى السنة.

مظهر الإصابة والضرر:



ذبابة أوراق الفول

لا تؤثر الإصابات الخفيفة أو التى تحدث قرب نهاية عمر النباتات تأثيراً ضاراً على المحصول، ولكن يزداد الضرر عندما تصاب النباتات فى مراحل نموها الأولى وبأعداد كبيرة من الآفة . هذا ويحدث الضرر نتيجة تغذية اليرقات على النسيج الأسفنجى بين بشرتي الورقة مما ينتج عنه إصفرار الأوراق وجفافها وتوقف النمو وقلة الإزهار وضعف الإثمار . وتختلف درجة الإصابة فى النبات الواحد إذ أن الأوراق السفلية تكون أشد إصابة والجزء العلوى من النبات أقلها، كما تؤدى الإصابة أيضاً إلى انخفاض معدل امتصاص وتمثيل الأملاح المعدنية ، كما تسبب الإناث ضرراً للنبات وذلك من خلال نقر التغذية التى تحدثها بواسطة آلة وضع البيض ، والتى تسبب ضعف النباتات كما انها تعمل على إصابته ببعض الأمراض البكتيرية والفطرية.

المكافحة :

١ - العناية بالعمليات الزراعية المختلفة ونقاوة الحشائش.

٢ - جمع الأوراق المصابة وإعدامها.

٣ - الرش بأحد المبيدات الموصى بها، مثل :

فابكوميك ١,٨ % EC بمعدل ٤٠ سم ٣ / ١٠٠ لتر ماء.

افيسكت ٥٠ % WP بمعدل ١٢٥ جرام / ١٠٠ لتر ماء.

رومكتين ١,٨ % EC بمعدل ٤٠ سم ٣ / ١٠٠ لتر ماء.

نصر سيدول ٥٠ % EC بمعدل ٢٥٠ سم ٣ / ١٠٠ لتر ماء.

بانكول ٥٠ % WP بمعدل ١٥٠ جرام / ١٠٠ لتر ماء.

٧ - العنكبوت الأحمر:

(*Tetranychus urticae* Koch) Two spotted spider mite

يعتبر العنكبوت الأحمر من أهم الآفات التي تصيب الطماطم والفاصوليا في الحقول المكشوفة وفي الزراعات المحمية.

دورة الحياة :

يتكاثر العنكبوت الأحمر جنسياً فتضع الإناث بيضاً مخصباً يفقس عن ذكور وإناث أو لا جنسياً (بكرياً) فتضع الأنثى بيضاً غير مخصب يفقس عن ذكور فقط. تضع الأنثى البيض فردياً على السطح السفلي للأوراق ويتراوح ما تضعه الأنثى الواحدة خلال فترة حياتها ما بين ٦٠-١١٥ بيضة، والبيضة كروية الشكل ذات لون سمى ، وقد يغطي بالنسيج العنكبوتى ، وذلك لحمايته من المفترسات ولتنظيم الرطوبة . يفقس البيض بعد ٥-٩ أيام لتخرج منه يرقات لها ثلاثة أزواج من الأرجل تتغذى بامتصاص عصارة النبات لعدة أيام لتخرج ثم تسكن ، وبعد ٢٤ ساعة تنسلخ وتتحول إلى الحورية الأولى (ذات الأربعة أزواج من الأرجل) التي تتغذى لعدة أيام ثم تسكن ، لتنسلخ بعد ذلك إلى الحورية الثانية التي تتغذى ثم تسكن ثم تتحول إلى الحيوان الكامل ، هذا وتستغرق مدة الجيل من ١٠-١٣ يوماً عند درجات حرارة تتراوح ما بين ٢٤-٢٦ م ، ولهذه الآفة حوالي ٢٧ جيلاً في السنة.

مظهر الإصابة والضرر :

تظهر أعراض الإصابة على صورة نقط صغيرة باهتة أو صفراء اللون على السطح العلوي للأوراق يقابلها على السطح السفلي بقع باهتة ، وعندما تشتد الإصابة يتحول لون الأوراق إلى البرونزي وتصبح جلدية الملمس كما تشاهد الأنسجة العنكبوتية وما يعلق بها من شوائب وأتربة على الأسطح السفلية للأوراق ، هذا وتشتد الإصابة مع زيادة دفء الجو وانخفاض الرطوبة النسبية.

المكافحة:

- ١- يجب نظافة الحقل من الحشائش حتى لا تكون مصدرا للعدوى.
- ٢- يكافح العنكبوت في حقول الطماطم والكنتالوب والفاصوليا بالرش بأحد المبيدات الآتية :

سوريل ميكروني WP %٧٠ بمعدل ٢٥٠ جرام / ١٠٠ لتر ماء.
ميكرو نايت WP %٨٠ بمعدل ٥٠٠ جرام / ١٠٠ لتر ماء.
كزد أويل EC %٩٥ بمعدل ١ لتر / ١٠٠ لتر ماء.
فيرتيك EC %١,٨ بمعدل ٤ سم ٣ / ١٠٠ لتر ماء.
مكتين EC %١,٨ بمعدل ٤ سم ٣ / ١٠٠ لتر ماء.
أورتس SC %٥ بمعدل ٥٠ سم ٣ / ١٠٠ لتر ماء.
ماكومييت WP %١٠ بمعدل ٢٠ جرام / ١٠٠ لتر ماء.



العنكبوت الأحمر



مظهر الإصابة بحلم صبدأ الطماطم الدودي

٨- حلم صدأ الطماطم الدودي :

(*Aculops lycopersici* (Masse) Tomato rust mite

دورة الحياة :

يتكاثر الحلم جنسياً فتضع الأنثى بيض مخصب يفقس ذكور وإناث ، أو لا جنسياً (بكرياً) فتضع الأنثى بيض غير مخصب يفقس ذكور فقط . تضع الأنثى الواحدة نحو ١٠-٥٥ بيضة طوال فترة حياتها، والبيض دقيق الحجم جداً إذ يبلغ قطر الواحدة نحو ٤٥-٥٥ ميكرون ذات لون أبيض لؤلؤى عند وضعه ثم يتحول إلى اللون الأصفر عندما يقترب ميعاد الفقس، هذا ويفقس البيض عند ٢١ م لتخرج اليرقات التي تتغذى لفترة ثم تسكن لتتحول إلى حوريات تتغذى لفترة ثم تسكن ويستغرق كلا الطورين حوالي ٣ أيام بعدما تتحول إلى الطور البالغ ، والطور البالغ ذو لون أصفر يميل إلى البرتقالي ذو شكل مغزلي دقيق الحجم جداً، إذ يبلغ طول الأنثى حوالي ٩٠ ميكرون وعرضها حوالي ٦٠ ميكرون وحجم الذكر يقل عن ذلك قليلاً ، كل الأطوار متحركة لها زوجان فقط من الأرجل .

مظهر الإصابة والضرر :

تبدأ الإصابة في الأوراق والأفرع السفلية ثم تمتد بعد ذلك إلى الأجزاء العليا من النبات وأولى الدلائل على حدوث الإصابة هو تلون الأوراق السفلية باللون الفضي الذي يتحول بعد ذلك إلى اللون البرونزي (الصدئي) ثم تذبل وتسقط مما يؤدي إلى تعرض الثمار إلى حروق الشمس ، كما تصاب الثمار أيضاً بالحلم فتبدو بشرتها خشنة الملمس وصدئية اللون مع وجود بعض التشققات عند منطقة العنق ، وعادة ما يظهر الضرر على النباتات عندما تصل إلى منتصف مراحل عمرها أو بعد ذلك ونادراً ما تصاب النباتات حديثة العمر بالضرر .

المكافحة :

- ١ - يجب نظافة الحقل من الحشائش حتى لا تكون مصدراً للعدوى.
- ٢ - يكافح الحلم في حقول الطماطم بالرش بأحد المبيدات الآتية :
سوريل ميكروني ٧٠٪ WP بمعدل ٢٥٠ جرام / ١٠٠ لتر ماء.
ميكرونايت ٨٠٪ WP بمعدل ٥٠٠ جرام / ١٠٠ لتر ماء.
كزد أويل ٩٥٪ EC بمعدل ١ لتر / ١٠٠ لتر ماء.
فيرتيميك ١,٨٪ EC بمعدل ٤٠ سم ٣ / ١٠٠ لتر ماء.
مكتين ١,٨٪ EC بمعدل ٤٠ سم ٣ / ١٠٠ لتر ماء.
أورتس ٥٪ SC بمعدل ٥٠ سم ٣ / ١٠٠ لتر ماء.
ماكومي ١٠٪ WP بمعدل ٢٠ جرام / ١٠٠ لتر ماء.

زراعة الفاصوليا تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة

تعتبر الفاصوليا من أهم محاصيل العائلة البقولية المرغوبة لدى المستهلك المصري والتي تلاقى نجاحاً كبيراً في أسواق التصدير، وتزرع الفاصوليا بغرض التسويق المحلي أو للتصدير سواء كان ذلك للاستهلاك كقرون خضراء وتسمى Snap Beans أو لإستهلاك البذور الجافة وتسمى Dry Beans كما قد تستخدم البذور الخضراء الناقجة عن تفصيل القرون بعد تمام نضجها وذلك في بعض الدول الخارجية، وتنمو الفاصوليا بنجاح في المناطق المعتدلة كما تنجح زراعتها طوال العام بمصر للأهمية الظروف البيئية من التربة والمناخ، وتقدر المساحة الكلية المنزرعة بالفاصوليا في مصر بأكثر من ٥٢ ألف فدان، وتحتل مصر المرتبة الرابعة عالمياً من حيث إنتاجية الفدان، وتعتبر الفاصوليا المحصول التصديري الأول في العالم حيث تبلغ النافذه التصديرية له ١٤٠ ألف طن، كما تعتبر الفاصوليا المحصول التصديري الثاني بمصر من حيث الكمية حيث تصدر مصر ما يقرب من ٢٤ ألف طن سنوياً ويبدأ موسم التصدير للفاصوليا في مصر من شهر سبتمبر حتى أواخر مايو وأوائل يونيو ويتوقف التصدير خلال ثلاثة شهور فقط في السنة. ويزداد الطلب على الفاصوليا بالأسواق الأوروبية في الأشهر الباردة من أوائل يناير إلى أوائل أبريل والذي يتطلب حماية النباتات وزراعتها تحت الأنفاق البلاستيكية.

مواعيد زراعة الفاصوليا تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة

تزرع الفاصوليا تحت الأنفاق البلاستيكية بغرض التصدير. ونظراً لتباين الأجواء بمصر فإنها تزرع تحت الأنفاق في مواعيد زراعية تختلف من منطقة إلى أخرى تبعاً لدرجات الحرارة بها حيث تزرع الفاصوليا في أواخر سبتمبر وأوائل أكتوبر في المناطق التي تكون فيها الحرارة مرتفعة إلى حد ما كما في الإسماعيلية (شرق و غرب القناة) على أن يتم تغطية النباتات عند انخفاض درجات الحرارة. تتم زراعتها في بعض المناطق من منتصف أكتوبر حتى منتصف نوفمبر أو تزرع في بعض المناطق من ديسمبر وأوائل شهر يناير كما في مناطق شمال وجنوب الجيزة ومحافظة الإسماعيلية. وعموماً فإن الزراعة في الميعاد المناسب تؤدي إلى فرص تسويقية مناسبة للمحصول الناتج حيث يكون سعر التصدير في شهر نوفمبر أقل من شهر ديسمبر وهي شهر ديسمبر أقل من شهر يناير.

الاحتياجات البيئية المؤثرة في إنتاجية الفاصوليا تحت الأنفاق:

الظروف المناخية:

الحرارة:

تحتاج الفاصوليا إلى درجة حرارة من ٢٠-٢٥م طوال فترة النمو والتي تقدر بحوالى أربعة أشهر تقريباً.

درجة الحرارة المناسبة للإنبات

يتم الإنبات في مدى واسع من درجات الحرارة حيث يصل من ١٨-٢٥م وهي أنسب درجة للإنبات ، ولا يبدأ الإنبات إلا إذا زادت الحرارة على ١٠م حيث تعتبر درجة الحرارة من ١٠-١٥م هي أقل درجة حرارة لحدوث الإنبات.

درجة الحرارة المناسبة للنمو الخضري

تنمو الفاصوليا جيداً تحت ظروف الحرارة المعتدلة فدرجة الحرارة المثلى للملائمة للنمو الخضري تتراوح بين ٢٠-٢٥م نهاراً و ١٦-١٨م ليلاً، بينما درجة حرارة التربة المناسبة لجميع مراحل النمو تكون بين ١٨-٢٠م . ولا يكون النمو الخضري قوياً إلا إذا كانت درجة الحرارة أعلى من ١٢-١٥ مئوية . وتتحمل نباتات الفاصوليا عادة درجات الحرارة المرتفعة (أعلى من ٣٥م) إلا أنها لا تتحمل الانخفاض الشديد في درجات الحرارة (الصقيع) . كما أن درجات الحرارة المرتفعة جداً قد تسبب اختناقات على الساق بالقرب من سطح الأرض .

درجة الحرارة المناسبة للتزهير والعقد :

تصل نباتات الفاصوليا إلى مرحلة الإزهار بعد ٣٥-٤٠ يوماً من الزراعة، وتحتاج الفاصوليا إلى جو معتدل أثناء فترة الإزهار والعقد . وعادة ما يحدث التزهير في مدى حراري أضيق بكثير من الإنبات حيث تتراوح درجة الحرارة المناسبة للتزهير ما بين ١٨-٢٥م نهاراً و ١٦-١٨م ليلاً . وزيادة أو قلة درجات الحرارة عن الدرجات السابقة تؤدي إلى قلة كفاءة امتصاص الجذور للعناصر الغذائية والماء، وبالتالي لا ينتج النبات كمية كافية من الأوكسينات ويقل بذلك انقسام الخلية مما ينعكس على الإنتاج كمياً ونوعاً . ودرجة الحرارة المناسبة لحدوث التلقيح والإخصاب من ٢٠-٢٥م ويصعب اتمام العقد تحت درجات حرارة ١٠-١٢م ، ولا تتحمل نباتات الفاصوليا انخفاض الحرارة عن ١٠م (الصقيع) والذي يؤدي إلى سقوط الأزهار والبراعم الزهرية وعدم نجاح العقد ، ويتأثر تطور البذور والثمار في الفاصوليا بالظروف المناخية ، وتؤدي الاختلافات الكبيرة بين درجات حرارة الليل والنهار أثناء العقد وتكوين القرون إلى ظهور اللون الأخضر الشاحب للقرون في بعض الأصناف بصورة واضحة .

الصّوء :

تعتبر الإضاءة من العوامل المؤثرة على إنتاج الفاصوليا حيث يلزم أن يكون طول النهار من ١٢-١٤ ساعة وشدة الإضاءة ٢٠٠٠-٢٤٠٠ شمعة / قدم عند سطح النبات . وقد لا تتوافر الإضاءة الجيدة في الدول الأوربية خلال فصل الشتاء ، وبالتالي تزداد أهمية إنتاج الفاصوليا في هذه الفترة في مصر خلال الشتاء بزراعتها تحت الأنفاق نظراً لتوفر ظروف الإضاءة المناسبة . ويؤدي انخفاض شدة الإضاءة بزراعة الأنفاق في مناطق مظلمة بالأشجار إلى استطالة السلاسل (سرولة الساق) واتجاه النبات للنمو الخضري و انخفاض نسبة الإزهار والعقد .

الرطوبة الجوية :

درجة الرطوبة النسبية المناسبة لنمو نباتات الفاصوليا هي من ٥٠-٦٠٪. وتؤدي زيادة الرطوبة النسبية عن ذلك (٧٥-٩٠٪) خاصة إذا كانت درجة الحرارة غير مناسبة إلى فشل التلقيح وسقوط الأزهار وفشل العقد وانتشار الأمراض البكتيرية والفطرية على المجموع الخضري والقرون.

الرياح :

تسبب الرياح الشديدة أضراراً بالغة بأوراق وقرون الفاصوليا نتيجة احتكاك أجزاء النباتات المختلفة ببعضها البعض أو تعرضها للرياح المحملة بالرمال وتؤدي الرياح الشديدة إلى وجود جروح على أوراق وقرون الفاصوليا ولا ينمو النسيج الذي أصيب بالضرر بعد ذلك، كما قد تتكون أوراق وفروع غير كاملة النمو. وتؤدي الزراعة تحت الأنفاق إلى تجنب شدة الرياح والأضرار الناتجة عنها إلا أنه يراعى زراعة مصدات الرياح في الموقع أو إحاطة الأنفاق بالمصدات المؤقتة.

التربة المناسبة :

تتميز الفاصوليا بأنها من محاصيل الخضر غير المجهدة للتربة والتي تزيد من خصوبتها. وتزرع الفاصوليا في أنواع مختلفة من التربة من الأرض الصفراء الخفيفة إلى الثقيلة بشرط أن تكون جيدة الصرف.

ويجب اختيار الأرض التي ستزرع بالفاصوليا بعناية فائقة حيث لا تنجح زراعة الفاصوليا في الأراضي الملحية أو العالية القلوية أو ذات مستوى الماء الأرضي المرتفع، أو في الأراضي الطفلية، أو الأراضي الرملية التي ترتفع فيها نسبة الكالسيوم.

والفاصوليا من محاصيل الخضر الحساسة جداً للملوحة، والتي تتسبب في انخفاض إنتاجية المحصول وجودة القرون، ولهذا تعتبر درجة الملوحة المناسبة من أحد العوامل الرئيسية في نجاح زراعة الفاصوليا. وعموماً يجب ألا تزيد درجة التوصيل الكهربائي (EC) للتربة التي ستزرع بالفاصوليا عن ١ ملليموز، حيث يؤدي الارتفاع في نسبة الملوحة إلى انخفاض جودة القرون فتصبح القرون الخضراء ملتوية وغير صالحة للتصدير. كما يؤدي الارتفاع في ملوحة التربة إلى انخفاض المحصول فتصل نسبة الانخفاض في المحصول إلى ١٠٪ عند ارتفاع درجة التوصيل الكهربائي (EC) إلى ١,٥ ملليموز ونسبة ٢٥٪ عند ٢,٣ ملليموز ونسبة ٥٠٪ عند ٣,٦ ملليموز.

ولا تنجح الفاصوليا في الأرض ذات مستوى الماء الأرضي المرتفعة ، والذي يسبب عدم نجاح الزراعة نتيجة لزيادة رطوبة التربة بصورة دائمة حول الشعيرات الجذرية ، فتسبب الاختناق الفسيولوجي للجذور تعيقها عن التنفس مما يقلل من حركة امتصاص العناصر تبعاً لذلك.

وزيادة عنصر الكالسيوم في التربة غير مرغوب للفاصوليا حيث تؤدي إلى تساقط الأزهار وانخفاض المحصول وجودته وحدوث تضاد بين عنصر الكالسيوم وبين بعض العناصر مثل الفوسفور مما يزيد العديد من المشاكل في تغذية الفاصوليا .

كما يفضل عادة عدم زراعة الفاصوليا في الأراضي الطفلية ، حيث تكون التربة سهلة الانتفاخ والاحتفاظ بالرطوبة وعند جفافها يحدث تشقق بالتربة وهذا لايلانم إنبات البذور، كما يؤدي إلى تقطيع الجذور ويعيق ظهور الفلقات فوق سطح التربة ، وفي الأراضي التي يوجد بها نسبة قليلة من الطفلة فيمكن علاجها بالأسمدة العضوية والفوسفاتية والجبس الزراعي حتى تتفكك وتصبح صالحة لزراعة الفاصوليا.

ولا تنجح زراعة الفاصوليا في الأراضي المستصلحة حديثاً ذات حبيبات التربة الخشنة، حيث يؤثر تذبذب الماء بها إلى تأثيراً سيئاً على نجاح المحصول .ولهذا يفضل زراعة الفاصوليا في الأراضي المستصلحة حديثاً ذات حبيبات التربة الناعمة المتوسطة التماسك .وتصل درجة حموضة التربة المناسبة (الـ pH) الزراعة الفاصوليا من ٥,٥-٦,٥ ويفضل ألا تزيد عن ٧,٢ حتى لا تؤثر على المحصول تأثيراً سيئاً.

أصناف الفاصوليا المناسبة للزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة

تقسم الفاصوليا الخضراء تبعاً لسماك القرون إلى ثلاثة أنواع هي :

- أصناف رفيعة القرون لا يزيد سمك القرن بها عن ٦ مم .
- أصناف متوسطة السمك يكون سمك القرن بها من ٦-٨ مم.
- أصناف سميكة القرون يكون سمك القرن بها أكثر من ٨ مم

ويوضح الجدول التالي أهم أصناف الفاصوليا المنتشرة الزراعة في مصر تحت الأنفاق البلاستيكية.

أهم أصناف الفاصوليا المنتشرة الزراعة فى مصر تحت الأنفاق البلاستيكية

أسم الصنف	طول النبات	ميعاد التزهير	طول القرن	عرض القرن	لون القرن	عدد الأيام من الزراعة حتى الحصاد
البوليستا	٤٠-٥٥ سم	٤٠-٤٤ يوماً	١٣-١٤ سم	٠,٦-٠,٧ سم	أخضر داكن	٦٠ يوماً
الأوجزيرا	٤٠-٥٥ سم	٤٠-٤٤ يوماً	١٢-١٣ سم	٠,٦-٠,٨ سم	أخضر داكن	٦٠ يوماً
أمى	٥٧ سم	٤٤ يوماً	١٣ سم	٠,٦٢ سم	أخضر داكن	٦٠ يوماً
المونت	٤٠-٥٥ سم	٣٧ يوماً	١٣ سم	٠,٧٢ سم	أخضر داكن	٥٤ يوماً
نيوتن (بوجاتا) هيلدا Type	٥٠-٥٥ سم	٤٤ يوماً	١٨-٢٠ سم	٠,٦-٠,٨ سم	أخضر داكن	٦٠ يوماً
RS 1407	٥٠-٥٥ سم	٤٤ يوماً	١٣ سم	٠,٧-٠,٨ سم	أصفر	٦٠-٧٠ يوماً

كمية التقاوي :

يجب الحصول على صنف التقاوى المرغوب فيه من مصدر جيد موثوق به بحيث تكون البذور متساوية الحجم والوزن والشكل ولونها مطابق للصنف الأصيل والقشرة غير مشققة . وتختلف كمية التقاوى اللازمة للفدان والتي تصل من ٢٥-٣٥ كيلو جرام للفدان حسب الصنف لإختلاف الأصناف فى اوزان بذورها، وبالتالي فى أعداد البذور فى الكيلوجرام . وتحتاج نظم الري بالتنقيط عادة لأعداد كثيرة من النباتات نظراً لعدم تقسيم الفدان إلى قنى وبتون . ويلاحظ أن حجم البذور الكبيرة داخل كل صنف ذو تأثير كبير على نمو النباتات وزيادة محصولها لأن الغذاء المخزن بها يعطى بادرات كبيرة، وبالتالي نباتات كبيرة ومحصول كبير ولذلك يفضل عند الزراعة فرز التقاوى لاستبعاد البذور الرفيعة داخل الصنف.

الدورة الزراعية :

تعتبر الدورة الزراعية من العمليات الهامة عند زراعة الفاصوليا، حيث يؤدي عدم اتباع دورة زراعية مناسبة إلى تقليل فرص نجاح الفاصوليا فى تلك المنطقة نتيجة حدوث خلل فى

تغذية الفاصوليا وظهور أعراض نقص العناصر على النباتات، بالإضافة إلى ازدياد انتشار أمراض التربة بصورة خطيرة مما يصعب مكافحتها وتؤثر على إنتاجية وجودة المحصول. ولهذا يجب عدم تكرار زراعة الفاصوليا إلا كل ٣ سنوات في ذات البقعة لتجنب الأضرار السابقة

إعداد وتجهيز التربة للزراعة:

يتم إعداد التربة كما سبق ذكره بحيث تكون المسافة بين خطوط الري بالتنقيط نحو ١٧٥ سم.

زراعة الفاصوليا تحت الأنفاق البلاستيكية:

فيجب عند زراعة الفاصوليا تحت الأنفاق زراعة أعداد النباتات المناسبة في الأرض للحصول على أعلى إنتاجية. وتختلف طريقة الزراعة تبعاً لنوع التربة، فتزرع الفاصوليا في الأراضي الطينية بالطريقة الحيراتي، أي تتم زراعة البذور بعد ري التربة وجفافها الجفاف المناسب، أما في الأراضي الصحراوية الرملية فمن الممكن زراعتها عفير لأنها تروى على فترات قصيرة جداً، وعادة ما يتم الري بعد الزراعة العفير مباشرة. ولا يفضل نقع التقاوى قبل الزراعة لسهولة الزراعة والاقتصاد في كمية التقاوى. كما يجب قبل الزراعة معاملة البذور بالمطهرات الفطرية. وتتم زراعة الفاصوليا إما في جور على مسافة ١٠-١٥ سم بين الجورة والأخرى في الأصناف القصيرة ومن ١٥-٢٠ سم في الأصناف المتوسطة والطويلة حيث تزرع ٢-٣ بذرة بكل جورة وفي هذه الحالة يجب خف النباتات بعد الإنبات على نبات أو اثنين بالجورة. وعادة ما يتم زراعة صفين على المصطبة بمعدل صف على كل جانب من خرطوم الري، إلا أنه يفضل الزراعة بالطريقة السبحية أو السرسبية أو في سطور، والتي تعتبر من أفضل طرق الزراعة للفاصوليا حيث تعطى فرص متساوية للتغذية والإضاءة والحرارة لكل نبات مقارنة بطريقة الجور كما تقلل من انتشار الأمراض الفطرية. وفي حالة الزراعة السبحية فإن تكوين القرن يأخذ وقتاً أطول وبالتالي يمكن التأخير في جمع المحصول الأخضر يوماً كاملاً أو يومين بدون أن تنضج القرون أكثر من اللازم. وتؤدي الزراعة السبحية إلى زيادة جودة القرون وانخفاض نسبة الفرزة وبالتالي زيادة نسبة القرون الصالحة للتصدير. وتتم الزراعة السرسبية أو السبحية بزراعة صفين على خرطوم الري بالتنقيط بحيث يزرع كل صف على جانب، وبحيث يبعد كل صف عن خرطوم الري بنحو ٢٠ سم ثم تسرسب البذور بحيث تكون المسافة بين كل بذرة وأخرى ٥-٧ سم ولا تكون البذور متلامسة أو متباعدة، تغطي البذور بعد زراعتها بالتراب الرطب ثم الجاف لمنع التشقق وضمان الإنبات وبحيث لا تزيد الطبقة التي تغطي البذور عن ٣ سم حتى لا يتأخر الإنبات لدرجة قد تعرض البذور إلى الإصابة بالفطريات. ولا يفضل زراعة التقاوى بجانب النقاطات مباشرة حتى لا يحدث اصفرار للنباتات نتيجة زيادة المياه في هذا المكان، على أن تتم تغطية الأنفاق بالبلاستيك بعد

الزراعة مباشرة بنفس الطريقة المذكورة سابقاً . وفى حالة عدم معاملة البذور بالمبيدات الفطرية ينصح بمعاملة تقاوى الفاصوليا بالعقدين قبل الزراعة مباشرة وخاصة عند الزراعة فى الأراضى المستصلحة حديثاً أو أرض لم يسبق زراعتها بالفاصوليا ، وذلك لخلو هذه الأراضى من بكتيريا العقد الجذرية الفعالة اللازمة لتكوين العقد الجذرية . وتتم المعاملة بمعدل ٢ كيس عقدين (٤٠٠ جرام) لتلقيح تقاوى الفدان بحيث تخلط كل عبوة من العقدين (٢٠٠ جرام) فى محلول سكرى مكون من ١,٥ كوب ماء مذاب به من ٢-٣ ملاعق سكر ، ويوضع هذا المخلوط على التقاوى المراد تلقيحها على فرشاة نظيفة من البلاستيك ويوزع عليها ويقلب جيداً حتى تغطى كل التقاوى بالعقدين، على أن يتم ذلك فى مكان مظلل بعيداً عن الشمس ، ثم تترك التقاوى المعاملة لتجف فى الظل لمدة حوالى ساعة واحدة ثم تزرع فوراً . أما فى حالة معاملة البذور بالمطهرات الفطرية فيتم خلط ٣-٤ أكياس من العقدين (٦٠٠-٨٠٠ جرام) بحوالى ٥٠ كيلو جرام رمل ناعمة أو تربة ناعمة (لكل فدان) منداة بالمياه وتخلط جيداً ويسرسب مخلوط العقدين والتربة بجوار أماكن الزراعة ويغطى بالتربة الرطبة أو بالتربة الجافة فى الزراعة العفير على أن يتم الرى بعدها .

عمليات الخدمة للفاصوليا المزروعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة

الخف والترقيع

يتم خف الأماكن الغزيرة على نبات أو اثنين بالجورة تبعاً لخصوبة الأرض كما يتم أيضاً ترقيع البقع الغائبة بزراعة البذور الجافة .

تهوية الأنفاق

تعتبر عملية التهوية من العمليات الهامة والأساسية فى نجاح إنتاج الفاصوليا تحت الأنفاق للتقليل من الرطوبة المتكاثفة على أوراق النبات والتي تؤدى إلى الإصابة بالأمراض الفطرية . وعادة لا يتم رفع البلاستيك من فوق الأنفاق للتهوية خلال الشهر الأول على أن تبدأ التهوية عند بداية الإزهار وتفتح الأزهار الأولى على النباتات . كما يجب أن يراعى تطبيق كل ما سبق ذكره فى التوصيات بالتهوية وغلق الأنفاق (فى الطماطم) ويتم رفع الغطاء البلاستيكي تماماً من فوق الأنفاق المنزرعة بالفاصوليا اعتباراً من منتصف مارس وذلك عند تحسن الأحوال الجوية وتبعاً لدرجة الحرارة السائدة فى المنطقة .

العزيق :

فى حالة الأراضى المستصلحة حديثاً أو الرملية تحت نظام الرى الحديث يتم العزيق أو خربشة التربة حول النبات حتى فى حالة عدم وجود حشائش وخاصة إذا كانت هناك مناطق منخفضة تتجمع فيها المياه على أن تتم عملية الخربشة بصفة دورية وذلك لتهوية الجذور مع الحرص على عدم حدوث أضرار بجذور النباتات .



تهوية أنفاق الفاصوليا



خربشة التربة حول النباتات المنزعة

الرى :

يعتبر الرى من أهم عوامل النجاح فى زراعة الفاصوليا وذلك لحساسية الفاصوليا للرى وتأثرها بغزارته ، وتفضل الفاصوليا عموماً الرى الخفيف بكميات مياه قليلة ولا تفضل الرى بكميات كبيرة من المياه ، فانتظام الرى فى الفاصوليا يؤدى إلى تعمق الجذور وهى من العوامل المؤدية إلى زيادة الإنتاج، وتعتبر الرطوبة الأرضية المناسبة بين ٦٥-٧٠٪ من السعة الحقلية وكلما انخفضت الرطوبة الأرضية حتى ٥٠-٦٥٪ من الرطوبة الميسرة لامتناس النبات فى الجذور يتم الرى وبالتالي يمكن بهذه الطريقة تحديد مواعيد الرى باستخدام أجهزة التنشيوميتر، ويفضل عموماً أن يكون الرى فى الصباح الباكر أو قبل الغروب ، وتؤدى زيادة الرطوبة الأرضية أو زيادة المياه عن الحد المناسب إلى اختناق الجذور وموتها فيتوقف النبات

عن امتصاص العناصر الغذائية ويحدث إصفرار وذبول المجموع الخضري كما يقل المحصول عند عدم أحكام الري ، ويؤدي عدم انتظام الري إلى عدم انتظام إمداد النباتات بالغذاء مما يتسبب معه إنتاج قرون غير منتظمة الشكل . وعند التزهير والعقد تتطلب الفاصوليا زيادة كميات الري بكميات أكبر من الفترة الأولى في حياة النبات مع ملاحظة اصفرار النباتات الذي ينشأ من زيادة الرطوبة . ولذلك يجب تجنب عدم تعطيش النباتات نهائياً في فترة الإزهار والعقد حتى لا يؤثر ذلك على قلة المحصول . ويحتاج فدان الفاصوليا عند ريه بالتنقيط إلى ٢٠-٤٠ م^٣ مياه للفدان وذلك تبعاً لنوع التربة وعمر النبات وحالة الجو كما هو موضح بالجدول بالجدول التالي:

تأثير درجات الحرارة على كميات المياه اللازمة عند اتباع نظام الري بالتنقيط في الأراضي الرملية.

كمية المياه اللازمة عند اتباع نظام الري بالتنقيط	درجة حرارة الجو
١٧-٢٠ م ^٣	١٥-٢٠ م ^٣
٢٥-٢٧ م ^٣	٢٥-٢٠ م ^٣

وعموماً فإن الري يكون بكميات قليلة كل ١-٣ أيام تبعاً للمناخ وطبيعة التربة حتى تكامل الإنبات ثم تطول الفترة بين الريات نوعاً حتى التزهير ويعطى للنبات كميات أكبر من المياه أثناء العقد ولكنها في فترات متقاربة أيضاً ، حتى لا يحدث اختلال كبير في المياه المتوفرة في التربة الرملية ، مما يعمل على التواء القرون . وإذا حدث أن تأثرت الفاصوليا نتيجة زيادة الماء وحدث اصفرار على النباتات فيجب معالجتها سريعاً بعدة طرق أهمها التسميد بالرش فوراً بأى سماد ورقي من النيتروجين والفوسفور بنسبة (١:١) وتنظيم عملية الري

وتعتبر ملوحة ماء الري أكثر تأثيراً على نباتات الفاصوليا حيث تعطى النباتات نمو ومحصول جيد عند ملوحة ماء الري من ٠,٧-١ ملليموز . وينخفض المحصول كلما زادت ملوحة ماء الري عن ذلك حيث يكون الانخفاض في المحصول بنسبة ٢٥% عند درجة ملوحة ماء الري ١,٥ ملليموز ونسبة ٥٠% عند ٢,٤ ملليموز.

التسميد

تعتبر الفاصوليا من الحضرروات السريعة النمو والنضج ولهذا يجب الاهتمام بالتسميد الأساسى أثناء إعداد التربة للزراعة ، وتحت نظم الري الحديثة فإن الكمية التى يحتاجها الفدان من العناصر الغذائية تكون أكبر من الكمية المضافة فى حالة أراضى وادى النيل بنسبة ٢٥-٣٠% أى يحتاج فدان الفاصوليا إلى ٥٥ وحدة أزوت ، ٥٥ وحدة فوسفور ، ٢٥-٣٠ وحدة بوتاسيوم تقسم على الثلاث شهور كاملة وبالتالى يمكن تجزئة الكمية على الريات المختلفة كما هو موضح بالجدول التالى مع الأخذ فى الاعتبار إعطاء ريه بدون سماد للغسيل.

برنامج تسميد الفاصوليا مع مياه الري تحت نظام الري بالتنقيط

معدلات الأسمدة	موعد التسميد
التسميد بمعدل ٣ مرات بالأسبوع ٢,٥ كيلو جرام سلفات نشادر + ١,٥ كيلو جرام سلفات بوتاسيوم + ١ كيلو جرام حمض فوسفوريك + التسميد مرة بالأسبوع بتركبات نشادر ٣ كيلو جرامات للفدان.	١- بعد تكوين ٢ ورقة حقيقية ولمدة أسبوعين
التسميد ٤ مرات بالأسبوع ٤ كيلو جرامات نترات نشادر/ فدان التسميد مرتين بالأسبوع ٤ كيلو جرامات سلفات بوتاسيوم + ١,٥ كيلو جرام حمض فوسفوريك للفدان.	٢- بعد الفترة السابقة ولمدة شهر واحد
التسميد مرتين بالأسبوع ٤ كيلو جرامات نترات نشادر. التسميد ٣ مرات بالأسبوع ٤ كيلو جرامات بوتاسيوم + ٠,٥ كيلو جرام حمض فوسفوريك للفدان .	٣- بعد الفترة السابقة وحتى قبل توقف الجمع بأسبوع واحد
يمكن إضافة المغنسيوم مرة بالأسبوع مع يوم الري فقط بعد شهر من الزراعة بمعدل ١ كيلو جرام /الفدان ولمدة شهر ثم يزداد إلى ٢ كيلو جرام خلال الشهر الثانى ثم يوقف.	

كما يتم تسميد النباتات بالرش وذلك فى حالة ظهور أعراض نقص بعض العناصر الغذائية أو ضعف النباتات لأى سبب من الأسباب ، وعموماً يفضل إتباع الآتى:

١- الرش بمنقوع السوبر فوسفات بمعدل ٦ كيلو جرامات سوبر فوسفات كالسيوم أحادى ٢% تنقع لمدة ليلة فى برميل بلاستيك ثم يؤخذ المنقوع الرائق ليكمل إلى ٤٠ لتر ماء وترش به نباتات الفدان ويكون الرش كل ١٠ أيام ابتداء من التزهير وحتى تكوين القرون .

٢- الرش بالعناصر الصغرى حيث تعتبر الفاصوليا من المحاصيل التى تحتاج إليها بدرجة كبيرة عن بعض المحضر الأخرى ، ولذلك يتم رش النباتات باستخدام الصورة المخلبية لهذه العناصر بعد شهر من الزراعة مرة كل ١٥ يوماً حتى بداية الجمع أو يتم الرش مرتين على الأقل ، الرشة الأولى عند بداية التزهير لزيادة الإزهار، الرشة الثانية بعد الأولى بنحو ١٥ يوماً أو عند العقد وذلك بمعدل ١٥٠ جرام حديد مخلبى ٧٥٠+ جرام منجنيز مخلبى ٥٠٠+ جرام زنك مخلبى / ١٠٠ لتر ماء ، ويفيد عادة الرش بالعناصر المخلبية إلى تفادى اللون الأخضر الفاتح خاصة فى الأصناف الحساسة للون الفاتح.

نقص العناصر الغذائية فى الفاصوليا

نقص عنصر النيتروجين:

الأعراض :

يؤدى نقص النيتروجين إلى قلة نمو النبات وتقزمه ويصبح النبات ذات لون أخضر فاتح والأوراق السفلية صفراء ، وباستمرار النقص يتحول لون الأوراق إلى البنى ثم تجف، كما تكون السلاميات قصيرة وجافة .

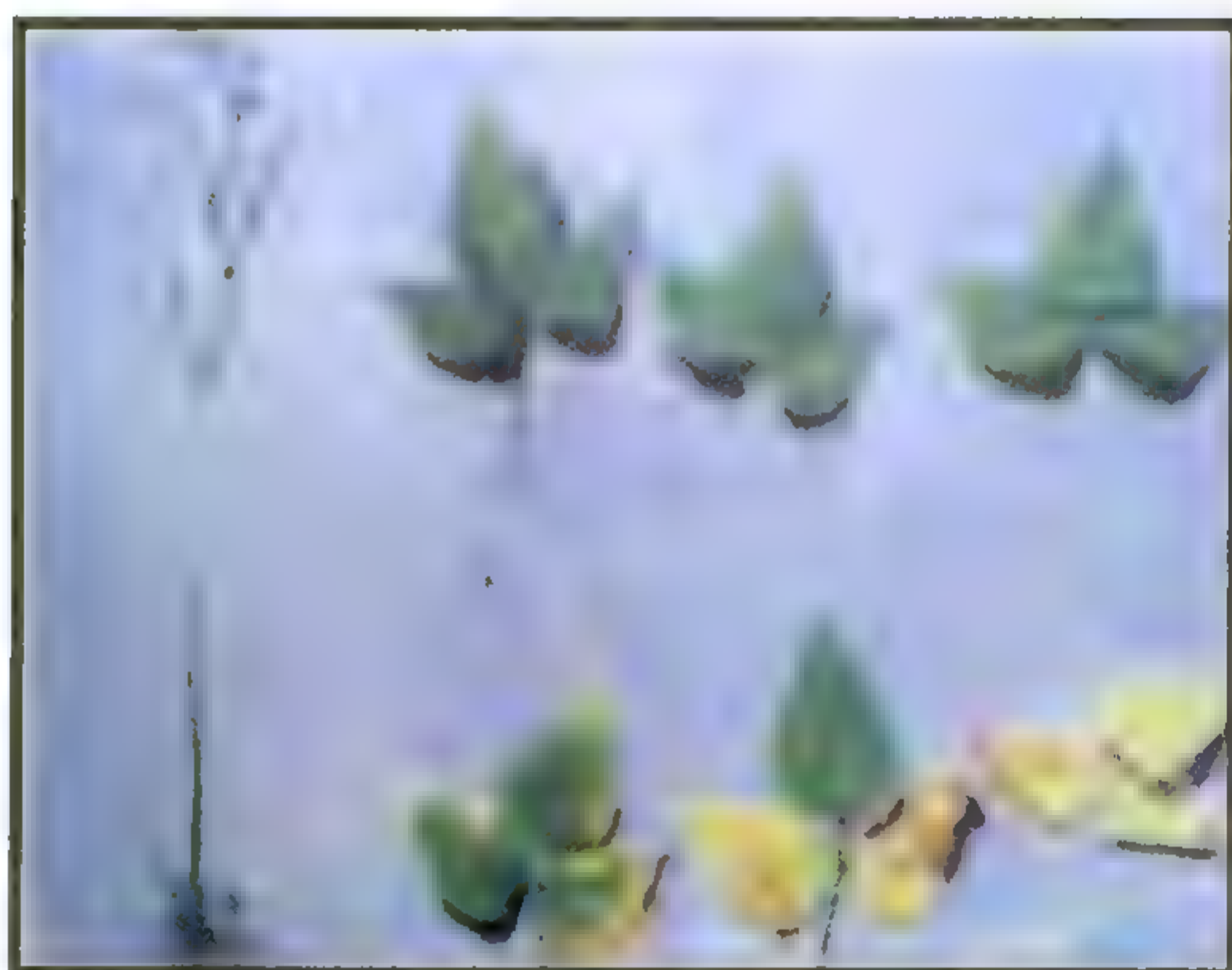
علاج نقص النيتروجين :

كما سبق فى الطماطم :

نقص عنصر الفوسفور:

الأعراض:

يؤدى نقص الفوسفور إلى تقزم نمو النباتات وقصر طول السلاميات ، ويصبح الساق رقيقاً ويكون لون النبات والأوراق العليا صفيرة وذات لون أخضر داكن أو أحمر داكن أو بنفسجى، وتظهر أعراض النقص على الأوراق السفلية حيث تكون صفراء ، كما تجف الأوراق عند زيادة النقص .



نقص الفوسفور



نقص النيتروجين



نقص البوتاسيوم

علاج نقص الفوسفور:

كما سبق في الطماطم

نقص عنصر البوتاسيوم:

الأعراض

تظهر أعراض النقص على الأوراق السفلية حيث تتلون حواف الأوراق باللون الأصفر ثم يتغير لون الحواف إلى اللون البني الداكن ، ثم تجف حواف الأوراق ، كما قد يتقدم الإضرار على امتداد العروق وتصبح أوراق النبات مبرقشة وبها نقط بنية اللون صغيرة بين عروق الأوراق ، ويؤدي النقص إلى أن تصبح ساق النبات ضعيفة والسلاميات جافة ورفيعة وقصيرة.



نقص الماغنسيوم

علاج نقص البوتاسيوم

كما سبق في الطماطم

نقص عنصر الماغنسيوم:

الأعراض

تظهر أعراض النقص على الأوراق الوسطية أكثر من الأوراق القديمة فتصبح أوراق النبات مبرقشة بها نقط بنية اللون ، وفي العادة يبقى جزء مثلث الشكل قريب من عنق الورقة ذي لون أخضر ، كما تكون السلامة جافة ورفيعة .



نقص الكالسيوم

علاج نقص الماغنسيوم

كما سبق في الطماطم

نقص عنصر الكالسيوم

الأعراض

تظهر أعراض نقص الكالسيوم عادة على قمة النبات ، حيث تأخذ الأوراق الحديثة على النباتات شكل خطاف ولونها أصفر وتظهر

بها بقع متحلله ثم يحدث موت للأوراق يبدأ من أطراف الورقة ويكون النبات متخشباً ومتقزماً .

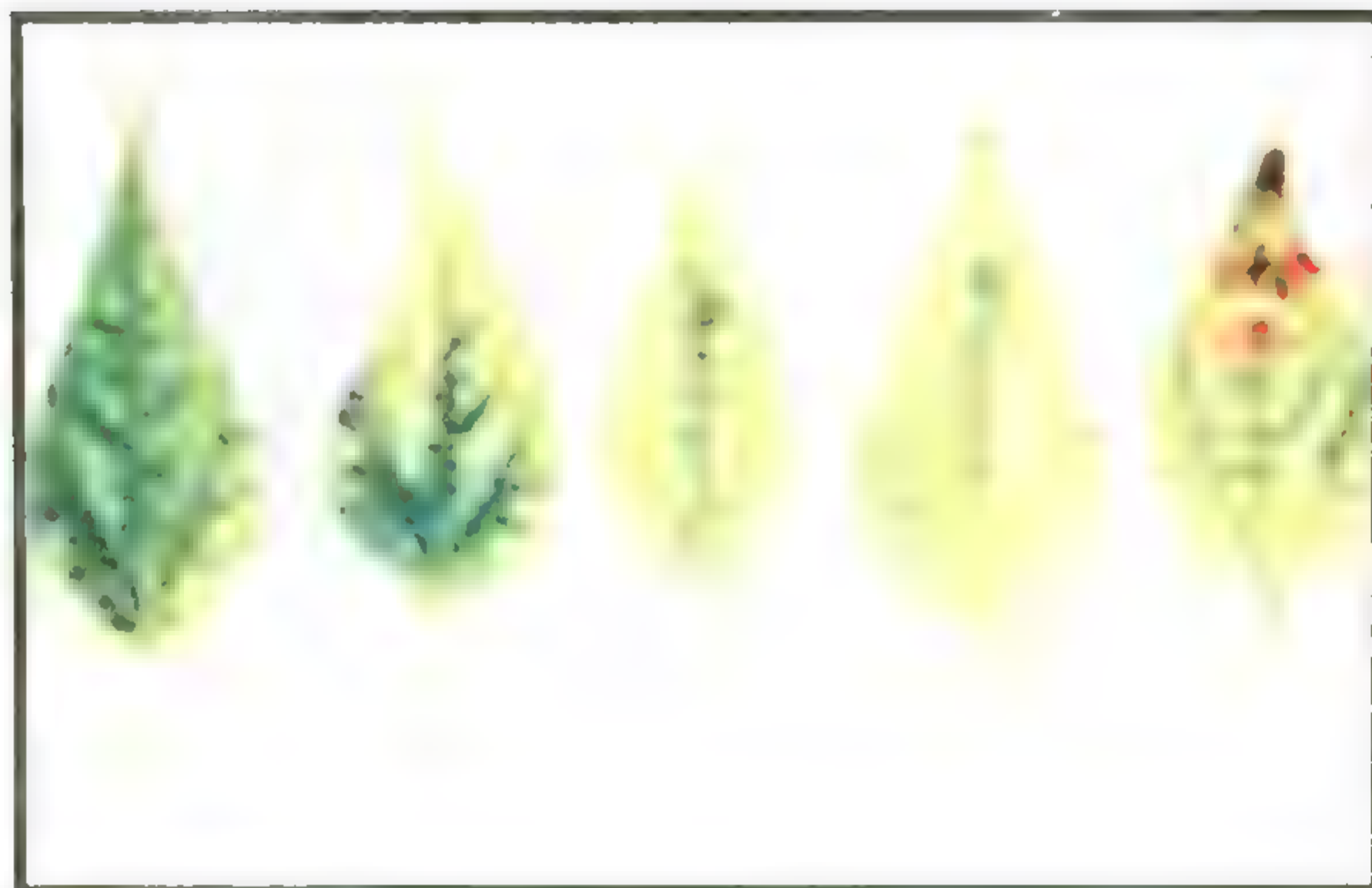
علاج نقص الكالسيوم

كما سبق في الطماطم

نقص عنصر الزنك

الأعراض

يؤدى نقص الزنك إلى تلون الأوراق السفلية أو الوسطى باللون الأصفر الباهت الذى يميل إلى الأبيض بين عروق الوريقات، وتصبح الأوراق مبرقشة بها نقط بنية اللون كبيرة الحجم ومنتشرة كما يتحول لون الأوراق الحديثة إلى اللون الأصفر مع تبقع الأوراق وتصبح محترقة وملتوية فى بعض الأحيان كما تكون السلاميات قصيرة .



نقص الزنك

علاج نقص الزنك

كما سبق فى الطماطم

نقص عنصر الحديد

الأعراض

يؤدى نقص الحديد إلى حدوث اصفرار فى الأوراق الحديثة وخاصة بين العروق حيث تظل عروق الأوراق خضراء مع ظهور ضعف عام على النباتات .



نقص الحديد

علاج نقص الحديد

كما سبق فى الطماطم



نقص عنصر النيتروجين

الأعراض

يؤدى نقص النيتروجين إلى إصفرار مساحات بين العروق خاصة فى النموات الطرفية ، بينما تبقى بعض المناطق القريبة من العروق الوسطى والعروق الرئيسية خضراء، كما تصبح الساق ضعيفة .

نقص النيتروجين

علاج نقص النيتروجين

كما سبق فى الطماطم.

التضج والحصاد :

يختلف ميعاد جمع قرون الفاصوليا الخضراء باختلاف المنطقة والأصناف ومواعيد الزراعة وعموماً يبدأ الجمع فى أغلب الأصناف بعد ٦٠-٩٠ يوماً من الزراعة ، ويمكن أن تجمع الفاصوليا من ٤-٦ مرات حسب الصنف ، ويلاحظ أن تكرار جمع القرون على النباتات تؤدى إلى زيادة المحصول وتعطى فرصة أكبر لتكوين قرون جديدة بشرط المحافظة على حالة النباتات . وفى حالة التصدير يفضل تقارب مرات الجمع لزيادة نسبة الصالح للتصدير. تجمع قرون الفاصوليا الخضراء بحيث يكون لونها أخضر وقوامها متماسك وملساء وقبل أن تصل القرون إلى مرحلة تكوين البذور وقبل تكوين الألياف بها . ويجب أن تكون القرون لحمية خالية من الألياف بحيث تتقصف أطرافها بسهولة عند ثنيها . ويفضل جمع قرون الفاصوليا الخضراء فى الصباح بعد زوال أو تطاير الندى حتى لا تظهر تبقعات سوداء على القرن نتيجة قطرات الماء . وتجمع قرون الأصناف الرفيعة القرون كل يومين حيث تحتاج هذه الأصناف إلى عدد أيام أقل بين الجمعة والأخرى بالمقارنة بباقي الأصناف، بينما تجمع قرون الأصناف المتوسطة السمك كل ٣ أيام . ويجب ملاحظة أن التبكير فى الجمع لا ينتج أصنافاً رفيعة القرون والتأخير فى الجمع لا ينتج أصنافاً سميكة القرون . ويؤدى جمع القرون وهى فى عمر أصغر من اللازم إلى أن تصبح القرون ضعيفة غير ناضجة وقابليتها للنقل والحفظ ضعيفة مما يؤدى إلى ذبولها سريعاً . بينما يؤدى التأخير فى ميعاد الجمع أى جمع القرون وهى فى عمر أكبر من اللازم إلى زيادة سمك القرون وبدء تكوين البذور والتواء القرن تبعاً لدرجة التأخير فى الجمع والصنف وبالتالي زيادة الألياف وتدهور اللون بها وتفقد القرون صلاحيتها للتصدير . وتجمع قرون الفاصوليا يدوياً عن طريق مسك القرن من ناحية العنق عند اتصاله

بالفرع ويطف القرن فى عكس الاتجاه فينفصل من على النبات مع احتفاظه بالعنق (السنارة أو عنق الزهرة) ويراعى عدم جمع القرون بجذبيها من النبات لتجنب تكسيورها والأضرار الميكانيكية للنبات . ويفضل جمع القرون الخضراء فى عبوات ملساء من الداخل مثل الجرادل البلاستيكية . وبعد الجمع توضع القرون فى مكان مظلل مباشرة حتى لا تفقد القرون صفاتها الجيدة للتصدير تمهيدا لنقلها إلى محطات التجهيز والتعبئة.



جمع
الفاصوليا
الخضراء
تحت الأنفاق
البلاستيكية
المنخفضة



جمع القرون الخضراء فى صناديق بلاستيكية ووضعها فى مكان مظلل مباشرة

المحصول :

يعطى الفدان فى حالة الزراعة فى المواعيد القياسية تحت الأنفاق من ٣ إلى ٥ أطنان قرون خضراء تبعاً لميعاد الزراعة والصنف المنزرع حيث تختلف الأصناف فى محصولها فيبلغ حوالى ٣ أطنان فى الأصناف الرفيعة ونحو ٤-٥ أطنان فى الأصناف المتوسطة السمك .

بعض المظاهر الفسيولوجية غير المرغوبة في الفاصوليا :

١ - القرون الفاتحة اللون :

تأخذ القرون الخضراء لوناً فاتحاً غير ممثل للصنف وغير مرغوب في التصدير وذلك نتيجة بعض العوامل ومنها ما يلي:

(أ) زيادة المياه عن الحد المطلوب مما يؤدي إلى حدوث عطش فسيولوجي على النباتات فتعطي قروناً ذات لون فاتح.

(ب) ضعف نمو النباتات نتيجة نقص معدلات التسميد أو زيادة ملوحة التربة أو ارتفاع مستوى الماء الأرضي مما يؤثر على القرون وتصبح فاتحة اللون.

(ج) حدوث الإصابات المرضية أو الحشرية على النباتات وخاصة الإصابة بالذبابة البيضاء التي تمتص عصارة النباتات فتؤثر على جودة ولون القرون.

(د) تؤدي الاختلافات الكبيرة بين درجات حرارة الليل والنهار أثناء العقد وتكوين القرون إلى ظهور اللون الأخضر الشاحب للقرون في بعض الأصناف .

٢ - إلتواء القرون :

تصبح قرون الفاصوليا الخضراء ملتوية وغير صالحة للتصدير، ويرجع ذلك إلى العديد من العوامل مثل:

١ - ارتفاع نسبة الملوحة للتربة أو ماء الري.

٢ - عدم انتظام الري أثناء العقد .

٣ - التأخر في ميعاد الجمع.

٤ - انخفاض درجة حرارة الجو.

٣ - تساقط الأزهار

يحدث تساقط الأزهار في الفاصوليا نتيجة لعدة أسباب منها :

١ - زيادة الري

٢ - انخفاض معدلات التسميد

٣ - ارتفاع مستوى الماء الأرضي

٤ - ارتفاع الملوحة سواء في التربة أو ماء الري .

٥ - زيادة نسبة الكالسيوم في التربة

٦ - انخفاض درجة الحرارة عن ١٠م

٧ - زيادة الرطوبة الجوية عن ٦٠٪ خاصة إذا كانت درجة الحرارة غير كافية.

أهم الأمراض الفطرية على الفاصوليا

١ - مرض عفن الجذور الريزوكتوني (تقرح الساق) Stem canker

المسبب : الفطر *Rhizoctonia solani*

الأعراض :

ظهور بقع بيضاوية غائرة بنية إلى حمراء اللون على السويقه الجنينية السفلى في البادرات والإصابة الشديدة تؤدي إلى تحليق الساق وغالباً ما تسقط البادرات المصابة وقد يمتد العفن حتى نخاع البادرة مسبباً لون بني محمر في الأنسجة المصابة -تظهر بقع بنية ضاربة إلى الحمرة على الساق والقرون الملامسة لسطح التربة.

الظروف الملائمة للإصابة:

درجات الحرارة المنخفضة -زيادة نسبة الرطوبة في التربة -التربة الثقيلة السيئة الصرف.

المقاومة

١ - اتباع دورة زراعية مناسبة

٢ - الاعتدال في الري

٣ - معاملة البذور بمادة ريزولكس /ثيرام أو المونسرين بمعدل ٣ جم /كجم بذرة .وفي حالة ظهور الإصابة على البادرات بالحقل يرش على الخطوط بجوار الجذور بمحلول أحد المادتين السابقتين بمعدل ٣٠٠ جرام / ١٠٠ لتر ماء كل ١٠ أيام.

٢ - مرض عفن جذور البيثيوم وتساقط البادرات

المسبب : الفطر *Pythium spp.*

الأعراض :

تعفن البذور إذا ما أصيبت في بداية مراحل إنباتها ويظهر عند ظهور النباتات فوق سطح التربة مساحات شبيهة مائية مطاولة في منطقة ال hypocotyl والجذور تمتد قليلاً على الساق على صورة خطوط طولية على أنسجة القشرة اللينة ، وهذه تتحول إلى بقع بنية محمرة مثل لسعة الشمس تلتحم ثم تموت الجذور والساق السفلية.

الظروف الملائمة للإصابة:

الجو البارد الرطب إلا أن النوع *P.aphanidermatum* ينشط في الحرارة العالية ،
تزداد الإصابة في الأرض الزائدة الرطوبة .

المقاومة :

- ١ - تجنب الري الزائد في المراحل الأولى
- ٢ - إتباع دورة زراعية و الصرف الجيد
- ٣ - يمكن رش التربة بجوار جذور النباتات عند بداية ظهور الإصابة بمحلول بريفكيور -N بمعدل ٢٥٠سم ٣/ ١٠٠ لتر ماء أو دومييل / جولد بلاس بمعدل ١٥٠ جم / ١٠٠ لتر ماء والتبادل بينهما كل ١٥ يوماً .

٣ - عفن الجذور الجاف : Dry rot

المسبب *Fusarium solani f. sp. phaseoli* :



عفن الجذور الجاف

الأعراض :

تظهر الأعراض بعد فترة من الإنبات على شكل
عفن جاف في الجزء العلوي من جذور النبات والجزء
السفلي من السويقة الجنينية السفلي بلون أحمر
يتحول إلى البني القاتم ، وتؤدي الإصابة إلى اصفرار
أوراق النباتات تدريجياً ثم موتها في النهاية

الظروف الملائمة :

- ١ - الرطوبة الأرضية الزائدة
- ٢ - درجات الحرارة المعتدلة .

المقاومة :

- ١ - إتباع دورة زراعية مناسبة
- ٢ - حرث بقايا النباتات حرثاً عميقاً
- ٣ - تحسين الصرف
- ٤ - التعزيق السطحي
- ٥ - معاملة البذور بالمطهر الفطري توبسين م - ٧٠ بمعدل واحد جرام / ١ كجم بذرة كما
يفيد أيضاً الريزولكس / ثيرام وذلك بمعدل ٣ جرام / ١ كجم بذرة . وعند ظهور الإصابة يمكن

رش التربة بجوار الجذور تبادلياً بأحد المركبين بمعدل ١٠٠ جم للأول و ٣٠٠ جم/ ١٠٠ لتر ماء
للتانى.

٤ - الذبول الفيوزاريومى :

المسبب *Fusarium oxysporum f. sp. phaseoli* :

الأعراض :

هذا المرض يصيب البادرات بمجرد إنباتها

١ - ذبول تدريجى على النباتات يبدأ من أسفل إلى أعلى .

٢ - عند عمل قطاع طولى أو عرضى فى جذر نبات مصاب يشاهد تلون الأوعية الناقلة

بلون بنى نتيجة إفرازات الفطر . ينتقل المرض عن طريق البذور ويعيش الفطر من موسم
آخر فى التربة أو فى المخلفات النباتية المصابة.

الظروف الملائمة للإصابة :

١ - الرطوبة الأرضية المنخفضة نسبياً

٢ - ارتفاع درجة الحرارة من ٢٥ - ٣٠ م

٣ - التربة الخفيفة الرملية

٤ - انتشار النيماتودا.

الوقاية من المرض :

كما سبق فى أعفان الجذور إلا أنه ينصح دائماً بضرورة الاهتمام بالتسميد البوتاسى
وزراعة البذور السليمة فى التربة النظيفة وكذا مقاومة النيماتودا .

المقاومة : كما فى عفن الجذور الجافة إلا أنه يفضل معاملة البذور قبل الزراعة بالمطهر
الفطرى توسبين م - ٧٠ بمعدل ١ جم / ١ كجم بذرة وفى حالة ظهور الإصابة ترش الخطوط
بجوار الجذور بالتوسبين م - ٧٠ بمعدل ٢٠٠ جم/ ١٠٠ لتر ماء.

٥ - العفن الأبيض : White mould

المسبب *Sclerotinia sclerotiorum*

الأعراض :

تبدأ الإصابة على صورة مناطق مائية غير منتظمة الشكل على الساق أو أى جزء من
النبات بعد إنتشارها من الساق مكونة عفناً مائياً يؤدى إلى موت النبات فى الجو الدافئ



العفن الأبيض

(٢٣م) الرطب (٩٥ رطوبة نسبية) يشجع النمو الفطري فينمو بغزارة ليكون نسيج بطى أبيض اللون على الساق والأوراق والقرون المصابة مع ظهور الأجسام الحجرية الصلبة ذات اللون الأسود على أو داخل نسيج الفطر المسبب للمرض

الظروف الملائمة للإصابة :

- ١- الجو الدافئ والرطوبة النسبية ٩٥٪ .
- ٢ - التربة الطينية سيئة الصرف .
- ٣- زيادة ماء الري.

المقاومة :

- ١- غمر الأرض بالماء لمدة ٣ أسابيع على الأقل قبل الزراعة للتخلص من الأجسام الحجرية
- ٢ - تعقيم التربة باستخدام بروميد الميثايل
- ٣ - الزراعة فى التربة الخفيفة جيدة الصرف .
- ٤ - عدم المغالاة فى استخدام مياه الري
- ٥ - تحسين التهوية فى الزراعات المحمية .
- ٦ - الرش الوقائى بالكبريت الميكرونى بمعدل ٢٥٠ جم / ١٠٠ لتر ماء كما فى معظم أمراض الفاصوليا أو التعفير بالكبريت الزراعى بأحد صورته المختلفة كما سيأتى فى الصدا .
- ٧ - فى حالة ظهور أعراض المرض يتم الرش بمادة روفرال أو رونيلا بمعدل ١٠٠ جم / ١٠٠ لتر ماء بالتبادل مع التوبسين م - ٧٠ بمعدل ١٠٠ جم / ١٠٠ لتر ماء والرش كل يوم ويوقف الرش عقب العقد مع إزالة النباتات المصابة وحرقتها.

٦- الانثراكنوز Anthracnose

المسبب : فطر *Colletotrichum lindemuthianum*

الأعراض :

- ١ - بقع غائرة صفراء إلى بنية اللون على البذور المصابة بزراعتها يتكون على الأوراق الفلقية بقع مماثلة بها جراثيم الفطر الكونيدية وردية اللون فى الجو الرطب
- ٢ - تصاب السويقة الجنينية السفلى ويتكون عليها بقع صغيرة ذات لون أحمر قائم ثم

السفلى للأوراق على شكل بقع صغيرة ١ - ٢ مم بيضاء اللون ومرتفعة قليلاً، ومع تقدم الإصابة تظهر بقع بنية إلى حمراء اللون على السطح السفلى والعلوى بتقدم الإصابة به تتكون البثرات على كلا سطحى الورقة ذات لون بني مسود وفى النهاية جفاف الأوراق وموتها يكمل الفطر دورة حياته على نفس العائل .

الظروف الملائمة للإصابة :

يقضى الفطر فترة الشتاء على صورة جراثيم تليئية فى بقايا النباتات فى التربة وينتشر الفطر بواسطة الجراثيم اليوريدية أو التيلتية وتتكون الجراثيم البازيدية فى أوائل الربيع ويمكن انتشارها من الأوراق المصابة بالأيدي والملابس والأدوات الزراعية ، تساعد الرياح على انتشار الجراثيم اليوريدية أثناء موسم النمو والظروف الملائمة للمرض الجو المائل للدفء ٢٤م والرطوبة النسبية حوالى ٩٥٪.

المقاومة :

١ - عدم الزراعة فى حقول مصابة من العام الماضى .

٢ - إتباع دورة زراعية مناسبة.

٣ - التخلص من بقايا المحاصيل وحرقتها .

٤ - الرش الوقائى بالكبريت الميكرونى ٢٥٠ جم / ١٠٠ لتر ماء وفى حالة ظهور الإصابة ترش النباتات بأحدى المواد الجهازية الآتية : - بالانتفاكس ١٠٠ سم ٣ أو سابرول ١٥٠ سم ٣ أو سومى أيت ٣٥ سم ٣ والكل لكل ١٠٠ لتر ماء كل ١٠ - ١٥ يوماً.

٥ - كما يمكن تعفير النباتات وقائياً بأحدى صور الكبريت مثل سوريل ززالى سمارك أو كبريدست بمعدل ٢٠ كجم / ف وكبريت النصر ١٥ كجم / فدان.

٨ - تبقع أوراق وقرون الفاصوليا : Leaf and pods spot

المسبب : فطر *Ascochyta phaseolorum*

الأعراض :

تظهر الأعراض على هيئة بقع كبيرة على الأوراق ذات لون بني مسود أحياناً تظهر بها حلقات مركزية، ويمكن أن تتكون أجسام صغيرة سوداء على هذه البقع عبارة عن بكنيديات الفطر . وتوجد هذه البقع على القرون أيضاً وربما يلاحظ عليها الحلقات المركزية.

الظروف الملائمة للإصابة :

فالجو المتوسط إلى البارد (١٦-٢٤م)، والرطوبة العالية والغيوم والطقس الممطر يساعد على تكشف المرض .

المقاومة :

- ١- إتباع دورة زراعية مناسبة
- ٢- استخدام بذور خالية من المرض ويمكن معاملة البذور كما فى أعفان جذور الفاصوليا (العفن الريزوكتونى أو العفن الجاف)
- ٣- رش المجموع الخضرى كما فى حالة مرض الأنثراكنوز.

٩- تبقع أوراق الألترناريا : Alternaria leaf spot

المسبب : فطر *Alternaria alternata*

الأعراض :

عبارة عن بقع صغيرة ذات لون بنى وغير منتظمة الشكل تتحول إلى بقع بيضاوية كبيرة لونها بنى أو رمادى ذات حلقات مركزية هذه البقع لا تتعارض مع العروق الرئيسية للورقة يشاهد على القرون البقع اثنية وتتحول إلى خطوط أو شرائط طويلة.

الظروف الملائمة :

البرودة والطقس الرطب والندى يشجع أنبات الجراثيم والعدوى فى حالة بقائها على الأوراق لمدة ٢٤ ساعة على الأقل .

المقاومة :

- ١- اتباع دورة زراعية مناسبة ٢- رش المجموع الخضرى كما فى حالة مرض الأنثراكنوز.

١٠- العفن الرمادى : Grey mould

المسبب : فطر *Botrytis cinerae*

الأعراض :

وهو أيضاً من أهم أمراض الشحن والتخزين وتظهر أعراض المرض فى ظهور نمو كثيف أبيض رمادى فاتح مغطى بالجراثيم الكونيدية السوداء على جميع أجزاء النبات المصابة وخاصة الأوراق والقرون التى تتحول إلى كتلة هلامية من نسيج مائى مغطاه بالنمو الرمادى.

الظروف الملائمة للإصابة :

٢ - الرطوبة النسبية من ٩٠-٩٥٪

١ - درجة الحرارة من ١٥-٢٠م

المقاومة :

١ - جمع الأوراق المصابة وحرقها.

٢ - الري الجيد والمنتظم .

٣ - الرش الوقائي بالكبريت الميكرونى ٢٥٠ جم / ١٠٠ لتر ماء والعلاج بمبيد الرونيان أو الروفرال بمعدل ١٠٠ جم / ١٠٠ لتر ماء بالتبادل مع التوبسين م - ٧٠ بمعدل ١٠٠ جم / ١٠٠ لتر ماء كل ١٥ يوماً .

أهم الحشرات التى تصيب الفاصوليا :

تصاب الفاصوليا بالعديد من الحشرات مثل الدودة القارضة ، دودة ورق القطن ، ذبابة أوراق الفول ، العنكبوت الأحمر ، والأعراض والمكافحة لهذه الحشرات كما فى الطماطم.

حشرات المن Aphids

حشرة من الخوخ الأخضر *Myzuz persicae* (Sulzer) (انظر الطماطم)

وحشرة من البقوليات *Aphis craccivora* Koch

تصاب نباتات الفاصوليا بحشرات من الخوخ الأخضر ومن البقوليات.

من البقوليات : *Aphis craccivora* Kock

يتميز من البقوليات بلونه الأسود اللامع ، يتواجد طوال العام وليس له فترات سكون أو بيات شتوى ويتكاثر بكرياً من بيض غير مخصب يتطور ويفقس وهو بداخل بطن الأنثى لتخرج الحوريات بعد ذلك وتتغذى بامتصاص عصارة النبات وتنسلخ اربع أنسلخات حتى تصل إلى الطور البالغ.

مظهر الإصابة والضرر:

يصيب من البقوليات نباتات الفاصوليا من خلال فتحات التهوية بالأنفاق وعند تحسن الظروف الجوية خلال ساعات النهار، تتغذى الحشرات البالغة والحوريات بامتصاص عصارة النبات من السطح السفلى مما يؤدي إلى تجعدها والتواء حوافها لأسفل كما تصاب القمم النامية للنبات مما يؤدي إلى توقف الاستمرار فى النمو وتتقزم النباتات . هذا بالإضافة إلى

قدرة هذا النوع على نقل العديد من الأمراض الفيروسية التي تؤثر تأثيراً شديداً على النباتات وبخاصة إذا ما حدثت العدوى بها في مراحل النمو الأولى.

مكافحة المن : كما في الطماطم



حشرة المن على أوراق الفاصوليا

المراجع

نشرة الأنفاق البلاستيكية وتطوير إنتاج محاصيل الخضار - أ.د. / عرفة إمام
عرفه، أ.د. / جاد الرب محمد سلامة، د. ميلاد حلمي زكي. نشرة رقم
٦٨٩-٢٠٠١ وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي - الإدارة المركزية للإرشاد
الزراعي.

Plastic Film Cover for vegetable production. Ministry of
Agriculture, Fisheries and Food – MAFF (Publications) Lion
House, Willowburn Estate, Alnwick, Northumberland NE66
2PF Booklet 2434- 1984.

أحدث إصدارات الإدارة العامة للثقافة الزراعية

- تداول الأسماك
- أسماك الزينة
- تربية نحل العسل
- عيش الغراب
- إنتاج زيت الزيتون عالى الجودة
- تصنيع العصائر والمربات والصلصة
- استصلاح الأراضي الصحراوية الجديدة
- نظم الزراعة العضوية فى الأراضى الجديدة
- الأسمدة العضوية
- تكنولوجيا الزراعة الحيوية وتطبيقاتها بالأراضي الجديدة
- مواد العلف المستخدمة في تربية الدواجن
- زراعة وإنتاج الموالح
- أمراض وآفات العنب
- الدجاج المحلى
- (تربية - رعاية - تغذية - عناية صحية)
- زراعة وإنتاج الفلفل
- إنتاج الخضر فوق أسطح المنازل
- تربية وإنتاج البط المسكوفى
- دليل زراعة الخضر
- التقنيات الحديثة لزراعة وإنتاج الزيتون
- الآفات الحشرية التى تصيب المحاصيل الحقلية
- دليل زراعة الخضر (بطيخ - خيار - كوسة - كنتالوب)
- نخلة التمر .. زراعة وخدمة
- إنتاج زهور القطف للتصدير
- زراعة وإنتاج المانجو
- تسميد محاصيل الخضر تحت نظام الري بالتنقيط
- الاحتياجات السمادية لمحاصيل الفاكهة
- المسطحات الخضراء
- الأغنام والماعز (تربية وإنتاج)
- تكنولوجيا الجبن
- دليل المربي فى تغذية الطيور الداجنة
- التسميد الورقى
- آفات الفاكهة
- بلح النخيل
- البصل
- زراعة وإنتاج الحبوب العطرية والمكافحة الآمنة لآفات النباتات الطبية فى الأراضى الجديدة
- التصنيع الغذائى وأهميته للأسرة
- زراعة وإنتاج الجوافة
- الاستزراع السمكى فى المناطق الصحراوية
- إنتاج محصولى الخيار والفلفل تحت الصوب
- المخروطيات
- نباتات الزينة الداخلية
- السموم الفطرية وتأثيراتها على الصحة العامة والبيئة
- أساسيات تصنيع الأسماك
- الكمبوست
- أسس إنشاء مشاريع اللحوم الحمراء
- آفات محاصيل الخضر
- الكمبوست
- إنتاج وتداول الطماطم
- تربية ورعاية الأرانب
- ممارسات وعادات غذائية خاطئة
- التوصيات السمادية للمحاصيل الحقلية
- تكنولوجيا التطعيم فى الخضر
- اللبن ومنتجاته

رقم الإيداع ٢٤٤٢٦ / ٢٠٠٩

الترقيم الدولى 978-977-302-261-1

* نخيل الدوم * الرعاية الغذائية للأبقار الحلابة وعجول التسمين



وحدات عرض وبيع إصدارات الثقافة الزراعية :
انطلاقاً من دور الإدارة العامة للثقافة الزراعية الريادي في نشر الفكر الزراعي والوصول به إلى جميع المهتمين والمتابعين له ، وتحقيقاً لرسالتها في هذا المجال الإعلامي والتثقيفي فقد تم إنشاء وحدات عرض وبيع إصدارات الإدارة العامة للثقافة الزراعية بالأمكن التالية :

مقار مديريات الزراعة بالمحافظات التالية :
الفيوم - الإسماعيلية - القليوبية - الجيزة - الدقهلية - الغربية - النوفية الشرقية - كفر الشيخ - البحيرة - الإسكندرية - بني سويف - النيا - سوهاج منطقة النوبارية - مركز المحلة الكبرى - شمال سيناء - بورسعيد - دمياط - قنا - أسيوط - الوادي الجديد .

كليات الزراعة بجامعة :
القاهرة (وقر الفيوم) - عين شمس - الأزهر - الإسكندرية - قناة ال

مراكز البحوث :
- مركز البحوث الزراعية بالجيزة .
- مركز بحوث الصحراء بالمطرية .
وجاري استكمال العمل وفقاً للخطة الموضوعية في هذا الشأن

البيع والمراسلات : الإدارة العامة للثقافة الزراعية
مبنى تحسين الأراضي - شارع نادي الصيد - الدقي
تليفون : ٠٢/٢٢٢٢٧٧٥٢ فاكس : ٠٢/٢٢٢٧٢٨٩٦

www.agrarianculture.net

